

التكـــاليف الموقعية في المشروعات الإنشائية

أسباب زيادتها وطرق الحد منها

الدكتور المهندس

تيـمور زامل عبد الغفور





التكاليف الموقعية في المشروعات الإنشائية

أسباب زيادتها وطرق الحد منها

التكـــاليف الموقعية

في المشروعات الإنشائية

أسباب زيادتها وطرق الحد منها

الدكتور المهندس

تيمور زامل عبد الغفور

الطبعة الأولى

2017م



المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2016/9/4188)

690
التكــاليف الموقعية في المشروعات الإنشائية/ تيمور زامل عبد الغفور، عمان. دار أمجد للنشر والتوزيع،2016.
( ) ص
ر.إ: 2016/9/4188
الواصفات: إدارة المشروع// الهندسة الانشائية/

ردمك : ISBN:978-9957-99-433-4

دار أمجد للنشر والتوزيع
جوال :
٠٠٩٦٢٧٩٦٩١٤٦٣٢
٠٠٩٦٢٧٩٩٢٩١٧٠٢
٠٠٩٦٢٧٩٦٨٠٣٦٧٠
هاتف: ٠٠٩٦٢٦ ٤٦٥٢٢٧٢
فــاكس: ٠٠٩٦٢٦ ٤٦٥٢٢٧٢
dar.almajd@hotmail.com
dar.amjad2014dp@yahoo.com
عمان - الأردن - وسط البلد- مجمع الفحيص - الطابق الثالث



بسم الـلـه الرحمن الرحيم

المقدمة

تعتبر تكاليف الصناعة الإنشائية من أهـم أولويـات نظـام الإدارة الموقعية خلال فترة تنفيذ المشروعات الإنشائية، وبصـورة عامـة تعـاني الصـناعة الإنشـائية مـن فروقـات ملحوظـة بـين التكـاليف الفعليـة والقياسية (التخطيطية) مما يتطلب من إدارة المشروع إتخاذ القـرارت المناسبة للحد من تلك الفروقات.

ومن الوسائل الكفيلة بزيادة أرباح المقـاولين هـي التعـرف على المشاكل المسببة لزيـادة تكـاليف التنفيـذ الموقعيـة وإيجـاد الحلـول الممكنـة لتجاوزهـا، مـن أجـل ذلـك جـاء هـذا الكتـاب

بستة فصول تصنف أنواع التكاليف للمشروع الإنشائي منها أربعة تكاليف مباشرة هي تكلفة المواد – العمالة – المعدات – المقاول الثانوي (الباطن) وتكلفتان غير مباشرتين هما تكلفتا التحميلات الإدارية والحوادث.

وأثناء بحث أسباب الزيادة في تلك التكاليف وطرق الحد من تلك الزيادات تم التعرف على المشاكل المتعلقة بتلك التكاليف الموقعية وبأسلوب مبسط يسهل معه إتخاذ قرارت المعالجة، علماً بأن المشاكل الموضحة في هذا الكتيب هي مشاكل عالمية وعربية ومحلية مسجلة في المصادر ولايكاد أي مشروع إنشائي قيد التنفيذ يخلو منها وهي كما يلي:

أولا- تكلفة المواد: تم بحث مشاكلها المتعلقة بالشراء- الفحوصات – التوريد- التحميل والمناولة- السرقة – التلفيات – الضائعات - البدائل.

ثانياً- تكلفة: العمالة تم بحث مشاكلها المتعلقة بالأجور – المصروفات العامة – الإنتاجية.

ثالثاً - تكلفة المعدات: تم بحث مشاكلها المتعلقة بالشراء – التأمين – التشغيل – الإستبدال.

رابعاً- تكلفة المقاول الثانوي (الباطن) تم بحث مشاكلها المتعلقة بالتأخير – العلاقات – التسهيلات- التقاطع.

خامساً- تكلفة التحميلات الإدارية: تم بحث مشاكلها المتعلقة بالكادر(staff) – الصقالات- الطرق والأبنية الموقعية- تنظيف الموقع.

سادساً- تكلفة الحوادث: تم بحث مشاكلها المتعلقة بالحفريات- السقوط – الأعمال فوق الماء – الصقالات – محور بيئة العمل.

ويمكن للمقاول الرئيسي أو إدارة الموقع إستنتاج الإجراءات الموقعية من تشخيص نوع التكلفة المتزايدة

ومعالجة نوع المشكلة المتعلقة بها، كما يمكن تحديد كفـاءة المعالجـة كعنصر جديد في تقييم إدارة المشروع.

والـلـهُ يعلمُ أسرارَنا

الدكتور المهندس

تيمور زامل عبد الغفور

البريدالإلكتروني

taymour506@yahoo.com

الفصل الأول

تكلفة مواد الموقع

material site costs

تمهيد

تعتبر تكلفـة المـواد المسـتخدمة في أي موقـع إنشـائي ذات أهميـة كبيرة بالنسبة للمقاول، وهي تمثل 43% من كلفة المقاولة وتمثل 51% من تكلفة المشاريع الصناعية وبذلك تكـون عمليـة الـتحكم في تكلفـة المواد الموقعية هي نظام يجب العمل بـه في جميـع المواقـع بـإختلاف أحجامها، ويكسب هذا الفصل أهمية خاصة لمعالجتـه المشـاكل التـي تزيد من تكلفة مواد الموقع وكذلك الحلول والمقترحات للحد من تلـك الزيادات.

تصنيف مواد الموقع

عند تصنيف مواد الموقع يعتمد إختبار تلك المواد بناءً على عوامل مختلفة منهـا عوامـل إقتصـادية وميكانيكيـة والناحيـة الجماليـة، أمـا التصنيف من الناحيـة الإقتصـادية فيشـمل السـعر، الصـيانة، مقاومـة الحريق، الوفرة والمتانة.

فروقات المواد وأسعارها

من اجل السيطرة والمراقبة الكاملة للمواد الموقعية وتكلفتها على مدير الموقع القيام بحسابات دقيقة لتلك المواد تشمل نسبة الفروقات بينها ويتخذ القرار المناسب للحد من تلك الفروقات سواءاً بالكميات المستخدمة بالعمل أو زيادة تكلفتها أثناء التنفيذ.

ويمكن تعريف تلك الفروقات كما يلي:

1- الفروقات بأسعار المواد: وهو الإختلاف في السعر المتداول للمواد(SP) (standard price)

والسعر الحقيقي للمواد (actual price)(AP) التي تم إستخدامها.

2- فروقات إستخدام المواد هو الفرق بين كمية المواد الواجب إستخدامها (Standard quantity) (SQ) مع كمية المواد التي تم إستخدامها فعلا (AQ)(actual quantity).

ويمكن تلخيص ذلك بالمعادلات التالية:

- حساب الفروقات بأسعار المواد =AQ
- (AP- SP)..........a
- حساب الفروقات في إستخدام المواد = SP
- (AQ – SQ)..........b
- حساب مجموع فروقات تكلفة المواد = a+b

تصنيف تكاليف مواد الموقع والعوامل المؤثرة فيه

يمكن تقسيم تكاليف مواد الموقع الى أحد عشر نوعاً و بالسيطرة عليها نتمكن من تقليل الخسائر بهذه المواد وتقليل الفروقات الآنفة الذكر.

وأنواع هذه التكاليف هي:

1- تكلفة المشتريات

2- تكلفة الفحوصات المختبرية

3- تكلفة النقل

4- تكلفة الصيانة والإصلاح

5- تكلفة نقل المواد داخل الموقع

6- التكلفة الناتجة عن سرقة المواد

7- تكلفة التفريغ

8- تكلفة الخسارة بكميات المواد بسبب أوامر التغيير

9- تكلفة التخزين

10- تكلفة التالف من المواد

11- تكلفة الضائعات

ومن أخطر العوامل المسببة لضياع المال في تكلفة المـواد الموقعيـة هو تذبذب أسعار شراء المواد ونسب التلفيات وسيتم شرح تفاصيل كل نوع من أنواع المواد.

تكلفة الشراء purchasing cost.

وتشمل هذه التكلفة إستخراج أوامر الشراء، الفـواتير، الإيصالات المحمولة.

وتنقسم أوامر الشراء الى قسمين: الأولى هي إذونات شراء المواد التي تخزنت في المستودع أو المخزن والثانية هي التي ترسل الى موقع العمل، وعلى المهندس كتابة طلب

شراء مواد مرفق معه فاتورة بقيمة المشتريات وإحتياجات الموقع.

ومن أهم العوامل المؤثرة في هذه التكلفة هي أوامر التغيير وتأخير الفواتير والسيطرة على الخزين.

- أوامر التغيير في موقع العمل: Site Variation Orders

وتشمل الإضافة، الحذف، التبديل في نوع العمل وأغلب هذه التغيرات ناتجة عن التعديل الحاصل في التصميم من قبل المهندس أو المالك، ومن المعلوم أن أي تأخير في نشاط فعالية معينة يؤدي الى تغيير وإرباك في النشاطات الأخرى اللاحقة مما ينتج عن ذلك زيادة إضافية في تكلفة المشروع وخاصة إذا صاحب تلك التغيرات زيادة في الأسعار مفاجئة وبصورة عامة يؤثر التضخم الإقتصادي في رفع أسعار المواد تلقائيا.ويفضل ألا تشمل اوامر التغيير الفعاليات الحرجة في المشروع وهي الفعاليات التي يمثل مجموعها العمر الزمني للمشروع.

- تأخير الفواتير: Late in advance invoicing

عند شراء المواد بوقت مبكر يترتب على ذلك إستخدام كبير لرأس المال في بداية المشروع وقد يصحب ذلك دفع فوائد على قرض رأس المال، والخزن المبكر للمواد ولفترة طويلة قد يعرضها للسرقة أو تلف جزء منها وعلى إدارة الموقع إحداث موازنة في إنسياب الكميات الواردة للموقع وإستخدامها في عمليات التنفيذ وحسب البرنامج الزمني لتنفيذ الأعمال.

- السيطرة على الخزين: Inventory control

من الاهمية بمكان ترميز المواد الداخلة للمخازن والسيطرة على عملية خزنها .

ومن أهم تكاليف السيطرة على الخزين هي تكلفة الشراء: تحديد وحدة الشراء من المورّد الخارجي وتشمل المواصلات وأجرة النقل والتفريغ.

تكلفة الطلبيات:

وتشـمل المصـاريف الإداريـة اللازمـة لإصـدار طلـب شراء للمـورد الخارجي وتشـمل منصرفـات أعـداد الطلبـات، إسـتلام المـواد، تفتـيش المواد، فحص الطلبات، تجهيز ملفات العملية كاملة.

تكلفة تحميل المواد ونقلها الى المخزن

وتتمثل في حركة المواد وتكاليف الحماية وقـد يـؤدي التحميـل الى تلف المواد أو تغيير في مواصفاتها وتلعب البيئة المحيطة دوراً كبـيراً في تغيير جودة المواد لذا يجب خزن المواد (وخصوصاً القابلـة للتلـف أو الكسر) في بيئة مخزنية جيدة.

تكلفة ندرة المواد المطلوبة للعمل:

تظهر هـذه التكلفـة في حالـة عـدم تـوفر المـواد الموقعيـة المطلوبة في الوقت المطلوب حسب برنامج العمل مـما يـؤدي ذلك الى سلسلة من الخسائر منها توقـف الفعاليـات اللاحقـة

لها وتسرب العمال من الموقع وبالتـالي تـأخير إنجـاز المشروع بالوقـت المحدد.

تكلفة الفحوصات المختبرية Testing costs

وعادة تكون هذه التكاليف بثلاثة أشكال وهي:

1ـ التكلفة الموضحة في العقد بين المالك والمقاول وتكـون بمسـؤلية المقاول.

2ـ تكلفة غير مـذكورة في العقـد يطلبهـا المهنـدس المقـيم (ممثـل صاحب العمل) للتأكد من سلامة المواد ومطابقتها للمواصفات.

3ـ الفحوصات المختبرية المذكورة في العقد ولكن يرغـب المهنـدس المقيم بإنجازها من قبل طرف ثالث وخارج الموقع أو في مكان تصـنيع لتلك المواد.

والزيادة الحاصلة في التكلفة تأتي من الفقرتين الأخيرتين المـذكورتين آنفاً والتـي يطالـب بهـا المقـاول في حالـة نجـاح تلـك المـواد بـالفحص المختبري.

تكلفة النقل Delivery costs

هناك عدة عوامل تؤثر في تكلفة النقل منها.

- جداول مواعيد النقل

حيث أن عـدم وصـول المـواد في الوقـت المحـدد يـؤدي الى تـأخير تنفيذ النشاطات مما يؤدي الى تعطيل العمـل في المشروع وينشـأ عـن ذلك زيادة غير مباشرة في تكلفة المواد.

- الجودة والكمية المطلوبة:

وهي مشاكل نقص المعلومات عن جودة المواد المطلوبـة وكمياتهـا والمنقولة بالشاحنات، فإذا حصل نقل للمواد بمواصفات رديئة وكميات أقـل او أكـثر مـن المطلـوب فـإن ذلـك يعنـي إرجـاع غـير المطلـوب وإستبداله ونقله ثانيـة الى موقـع العمـل مـما يسـبب ذلـك زيـادة في تكلفة النقل.

- ضعف الإشراف:

من الأهمية بمكان وجود مراقب مواد في الموقع إذ بغيابه يصبح وصول المواد للموقع غير آمن من ناحية التفريغ والتخزين ووضع المواد في مكان غير مناسب وغير آمن من ناحية التلف والسرقة مما يسبب زيادة في مشاكل تكلفة المواد.

تكلفة الإستغناء عن بعض المواد

Reconciliation costs

إن إصدار أوامر التغيير تقضي بتغيير في المخططات ويؤدي ذلك الى عدم الحاجة لتلك المواد أو جزء منها في أجزاء البناية التي حصل فيها التغيير أو التعديل في التصميم، ويسبب ذلك خسارة في إجور جلب وترجيع تلك المواد ثانية من موقع العمل.

تكلفة التحميل Handling costs

وتشمل تكلفة الشحن المكيس وتعبئة المواد وتعتبر عمليـة شـحن وتعبئة المواد ذات أهمية بالغة قد تصل تكلفتها الى 50% مـن فـاتورة الأجور.

وهناك عدة عوامل تزيد من تكلفة التحميل هي:

- تأخير التغييرات:

التأخير في تنفيذ التغييرات في كمية ونوعية المواد يؤدي الى حصول زيادة في تكلفة شحن ونقل المواد المطلوبة الى موقع العمل ومضـاعفة التحميل:

تحدث هذه التكلفة في حالة نقص المـواد المـوردة للموقـع وعـدم عمل العمال بكامل طاقتهم.

- طريقة التعبئة:

يتم تجهيز المواد للموقع على شكل رزم أو أكيـاس مـن أجـل تقليـل التكلفـة الإضـافية وتقليـل نسـبة الخسـارة في المـواد وتعتـبر الإتصـالات بـين إدارة الموقـع وأمـاكن التجهيـز مهمـة،

كذلك على إدارة الموقع أن تمتلك معلومات أساسية عن المواد التي سوف تصل الى الموقع.

- المواد الفائضة:

تتسبب المواد المتبقية في المخازن بعد إكمال العمل في صرفيات زائدة في تكلفة الشحن وقد تكون عرضة للسرقة من قبل بعض العمال المقيمين في الموقع.

تكلفة السرقة Theft and pilfering costs

تشمل هذه التكلفة سرقة المواد من الموقع بواسطة بعض العمال الذين في الموقع نظرا لمعرفتهم التامة بالمخازن ومحتوياتها لذا يكون من السهل عليهم سرقة المواد ويمكن حصر الأسباب التي تقود الى السرقة في الموقع بما يلي:

- حركة بعض الناس حول الموقع ومن المحتمل أن تكون لديهم الرغبة في السرقة.
- يرى بعض المشرفين في الموقع بأن لهم الحق في أخذ المواد الفائضة وهذا السلوك يجعل بعض العمال يأخذون بعض المواد من غير إذن.

- ترك المخزون في المخـزن بشـكل مفتـوح يعـرض المـواد للسرقـة وكـذلك توريـد المـواد غاليـة الـثمن في وقـت مبكـر دون الحاجـة لهـا يعرضها للسرقة، ويُـترك في بعـض الأحيـان الأطفـال يلعبـون في الموقـع وخاصة في الرمـل مـما يـؤدي الى تنـاثر الرمـل وضـياعه إضـافة الى أن وجود الأطفال في الموقع يؤدي الى التخريب.

تكلفة التفريغ unloading costs

هناك عدة تكاليف تقع ضمن هـذا المسـمى وتشـمل تكـاليف الأضرار الناتجة عن التفريغ السيء للمواد وتكلفة رفض المواد ونقصـها الأمر الذي يؤدي الى مضاعفة أجـور التفريـغ، وقـد تحصـل خسـارة في عمليات التفريغ إذا توافرت عدة عوامل منها:

- عدم العناية بالتحميل
- عدم إستخدام العربات الملائمة لطبيعة المواد.
- عدم تنظيف ظهور الشاحنات قبل عملية رزم المواد

- نقل المواد الى مواقع أخرى يعرض المواد غير المعدودة للفقد
- عدم شحن المواد كاملة في العربات

تكلفة خسائر المقادير الحجمية:

Bulking & loss of volume costs

تظهر هذه التكلفة حين وصول المواد الى الموقع بحجوم ناقصة كالرمل والحصى، ومن الواضح أن المراقبة الجيدة داخل الموقع يقلل من هذه التكلفة.

تكلفة التخزين والنقل الداخلي:

Storage and internal transport costs

تظهر هذه التكلفة عند إستخدام طرق غير سليمة في عملية التخزين والنقل الداخلي وخاصة عند عدم تعبئة المواد في أكياس بشكل جيد مما يعرضها للضرر والسرقة مما يتسبب في تكاليف إضافية.

ويمكن تأشير عدة عوامل مهمة تـؤدي الى زيـادة تكلفـة التخـزين والنقل الداخلي:

- تصميم الموقع الذي يوضح أماكن الإستقبال، التخزين، التحميل وبالتالي كيفية إستلام المواد ووضعها في المكان المخصص لها.
- طرق المواصلات الداخلية المستخدمة لنقل المواد مـن المخـازن الى موقع العمل.
- الإهتمام بالمواد غير المعبأة.

ومن أهم العوامل المؤثرة في تكلفة التخزين والنقل الداخلي هو سوء تخطيط الموقع وطرق التحميل والتعبئة غير الملائمة.

التكلفة الناتجة عن التلف بالمواد:

Costs due to damages

الأسباب الرئيسية التي تعرض المواد للتلف هي:

- مرور المواصلات قرب مخازن المواد
- عدم متابعة تحميل المواد

- عدم إستخدام عربات ملائمة لنقل بعض المواد
- عدم تنظيف ظهور الشاحنات قبل عملية الرزم لتجنـب أضرار التعبئة.
- تكديس المواد لايتناسب مع حجومها وأوزانها.
- تكديس المواد بشكل عالي جدا.
- التعبئة الرديئة.
- تساقط المواد في موقع العمل.

التكلفة الناتجة عن الخسائر (الضائعات) (الهدر بالمواد)

Costs due to wastages

لايـرضى المقـاول او اي شـخص مهـتم بالبنـاء بالهـدر بـالمواد لمـا يسببه ذلك من زيادة في تكاليف التنفيذ.

وتصنف ضائعات المواد الى هدر بالمواد قبل التنفيذ وتظهر في الموقع في التحميل والتخزين، وهدر بالمواد أثناء التنفيذ وبعد التنفيـذ تظهر في كل أو جزء من إسلوب التنفيذ، ويمكـن تأشـير العوامـل التـي تؤدي الى الخسائر في التكلفة للمواد بما يلي:

- عدم مراقبة عملية التحميل.
- الخسائر الناتجة عن النقل.
- ضياع المـواد في الموقـع وكمثـال مـن الممكـن ضـياع 10% مـن الطوب بهذه الطريقة.
- الخسائر الناتجة عن التكديس في الموقع والمخزن مما يؤدي الى أضرار بسبب الكسر.
- مايفيض من المواد بعد إنتهاء العمل يؤدي الى تكاليف تحميـل إضافية.
- تناثر الإسمنت في الموقع يزيد التكلفة.
- إستخدام الخرسانة المسلحة بخلطات عالية يزيـد مـن التكلفـة وهو الأمر الذي لايتحمله المقاول.

طلب الفحوصات الإضافية:

عندما يطلب صاحب العمـل أيـة فحوصـات إضـافية فعليـه دفـع قيمة تلك الفحوصات.

التكلفة الناتجة عـن النقـل: لتقليـل هـذه التكلفـة يجـب الأخـذ بالإعتبار مايلي:

- تحديد جـدول زمنـي لنقـل المـواد الى الموقـع ويفـترض إعـداد طلبات التصنيع إن وجدت في التصميم بوقت مبكر تفاديا للتأخير.
- يجب أن يصادق المجهز على السقف الزمني للتجهيز.
- يجب تحديد جدول للمواد الأساسية للمشروع وتوضيح طريقة إستلامها في الموقع وتحميلها وتفريغها بشكل جيد.
- يجب أن تخضع عملية إيصال المواد للموقع للمراقبـة لوضـعها في أماكن ملائمة بعيدة عن طرق المواصـلات الداخليـة لتجنـب الأضرار وإعطاء فسحة للمواد اللاحقة.
- يجب توفر مستوى مـن المعلومـات بـين إدارة الموقـع والمجهـز لتأمين إنسياب المواد في مواعيدها وأماكنها المناسبة.

تكلفة الصلاحية: The reconciled costs

من أجـل السـيطرة عـلى هـذه التكلفـة يجـب إعـداد تقريـر عـن صلاحية المواد التي تم نقلها الى الموقع.

تكلفة التحميل: Handling costs

إن إستراتيجية التحميل للمواد هـي تحميلهـا بأقـل تكلفـة ويتـأتى ذلك بواسطة الشحن السريع للمواد وأن تكون على دفعة واحـدة وأن أية زيادة في السفرات تزيد من التكلفة.

وفيما يلي مجموعة خطوات لتقليل تلك التكلفة:

1ــ يجـب أن تكـون الإتصـالات عاليـة بـين المجهـز في السـوق والمشترين في الموقع من أجل تجهيز مكان لحفظ المواد يكون مناسباً.

2ـ يجب توفير رافعات هيدروليكية للتحميل والتفريغ.

3ـ تجنب النقل والتعبئة بدورتين وهذا يتطلب:

- تحفيز العمال بأجور إضـافية فـالتحفيز المـادي يجعـل العامـل يعمل بكفاءة عالية.

- عدم توصيل المواد المتضررة.

- الإشراف التام على عملية التعبئة والنقل بواسطة مشرفين أكفاء.

- عدم تقييد العمال في عملية التعبئة والتحميل.

4ـ تجنب بقاء المواد الفائضة في المخزن.

5ـ نقل المواد المتبقية الى موقع آخر للإستفادة منها.

تكلفة السرقة: Theft and pilfering costs

عمليا يعتبر تأمين الموقع هو الحل الأمثل لتفادي خطر السرقة ومن أجل إنجاز أمن الموقع يجب مراعاة مايلي:

- يجب عمل سياج حديدي تفاديا للسرقات.

- يجب وضع باب من الحديد الثقيل عازل للحركة ويكون صعب الفتح ؟

- يجب التحكم في دخول وخروج الناس من وإلى الموقع،يفضل أن يكون للموقع بوابة واحدة.

- تبليغ الشرطة في حالة حصول أية سرقة أو حركة غير طبيعية في منطقة الموقع.

- يجب أن يكون هناك إشراف على العربات التي تـدخل الموقـع وتخرج منه.

- يجب إقامة مكتب للمشرف في الموقع.

- يجب إغلاق المخازن في الموقع.

- يجب أن تكون البضائع موثقة والتأكيد على مواصفات الجودة الموثقة في العقد أثناء دخول الموقع

يمكن تجنب النفقات الإضافية للتحميل بمراعاة مايلي:

Avoiding extra costs due to unloading

- يجب التأكد بأن جميع الشاحنات المخصصة للنقل تكون ملائمـة لنوعية المواد المراد تجهيزها.

- تكون ظهور الشاحنات نظيفـة قبـل التحميـل لتجنـب الخسـائر المحتملة.

- يجب عمل مدخل واحد في الموقع لمتابعة حركة المرور (الـدخول والخروج).

الفصل الثاني

تكلفة العمالة

Labor cost

تمهيـــد:

لايوجد أدنى شك في أن السيطرة عـلى العمالـة في قطـاع التشـييد هي من أصعب القضايا، وأن تكلفة العمالة من الأهمية بمكـان في كـل الصناعة الإنشائية. ولقصـد السـيطرة عـلى تكلفـة العمالـة نحتـاج الى المراقبة المستمرة للفعاليات وخصوصا عند تجاوزها الحد المقبول.

يمكـن السـيطرة عـلى تكلفـة العمالـة وذلـك بتحليـل عناصرهـا الأساسية كالأجور الأساسية، أساليب الدفع، التأمين والنقليـات وتلعـب إنتاجية العامل دوراً مهما في إستخلاص التكلفـة وعـلى المقـاولين إتبـاع أساليب جادة في رفع إنتاجية العامل للوصول الى تقليل التكلفة.

سـيتجه البحـث لمناقشـة تكلفـة العمالـة والعوامـل المـؤثرة في زيادتها أثناء مراحل التنفيذ وسيتم التطرق الى أهـم الحلـول المقترحـة للتغلب على تلك العوامل للحد من التكلفة العالية.

تصنيف القوى العاملة:

تصنف العمالة من حيث التكلفة الى صنفين، عمالة ماهرة وعمالة غير ماهرة ولكن من الأفضل إعطاء التصنيف حسب الإختصاص في مواقع التشييد لذا أقترح أن يكون التصنيف حسب المهارة ونوعية الإستخدام والموقع كما هو موضح أدناه:

1. حسب المهارة According to skill

- العامل الماهر هو العامل الذي تدرّب لإتقان مهنة معينة مثل الحداد، النجار، الكهربائي وخلافه..
- العامل متوسط المهارة: هو العامل الذي مازال يتدرب في إتقان المهنة ويعمل كمساعد للعامل الماهر.
- العامل غير الماهر: هو العامل الذي لايتقن أية مهنة وبإمكانه أن يؤدي أي عمل لايحتاج الى خبرة.

2. حسـب نوعيـة الإسـتخدام According to type of employment

- العمالة المؤقتـة: هـي العمالـة المسـتخدمة مـن قبـل المقـاول لتأدية أعمال معينة في أوقات معينة أثناء التنفيـذ وقـد تكـون عمالـة ماهرة أو شبه ماهرة أو غير ماهرة.

- العمالـة الدائمـة: هـي العمالـة المسـتخدمة مـن قبـل المقـاول بصورة دائمة وقد تكون عمالة ماهرة أو شبه ماهرة أوغير ماهرة.

3. حسب الموقـع: According to location

- العمالة المحلية: هي العمالة المتوفرة في نفس البلد.

- العمالة الأجنبية: هي العمالة المستقدمة من بلاد أخرى.

ويضـم قطـاع التشـييد أكـثر مـن عشريـن حرفـة خاصـة بأعمال التشييد والمقـاولون يسـتأجرون واحـدة أو أكـثر مـن هذه الحرف الإنشائية أثناء تنفيذ فعالية محـددة في جـدول

تقدم العمل. ويعتمد عدد العمال وحرفهم على نوعية العمل المنفذ والمنطقة الجغرافية التي يجري فيها التشييد.

السيطرة على تكلفة العمالة:

ويكون ذلك من خلال مراقبة تكلفة العمالة:

- يجب أن تكون مراقبة تكلفة العمالة عملية دؤوبة لاتعتمد على تزويد الإدارة بالمعلومات فحسب بل إتخاذ القرار المناسب في الوقت المناسب لأجل تقدم العمل في المشروع.

إن تجزئة الصرفيات الخاصة بتكلفة العمالة بجانب أجور الآليات والمصاريف الإدارية يجب أن تسبق تحديد وحدة التكلفة (unit cost) في تسعير تكلفة ساعات العمل للعاملين وحسب نوع الأعمال وهناك عدة مقترحات بهذا الجانب منها:

- سجل الأعمال: وهو سجل يومي تسجل فيه بدايات الفعاليات ونهاياتها ويتم تسجيل الوقت التقريبي اللازم للأداء أية فعالية.

- سجلات مواقع العمل اليومية: حيث يجري تصنيف الأعمال حسب المواصفات المطلوبة بعد الإنتهاء منها ويمكن ملء هذه السجلات بواسطة مجاميع العمل الرئيسية والمناوبة.

- المعاينة الشخصية: إن المعاينة الشخصية مهمة جدا لتوفير زمن وعدد العاملين المطلوبين لمراقب العمل،لكن مراقب العمل لايستطيع أن يعطي معلومات كافية عن العمالة والآليات في الفترات الواقعة بين المراقبات الدورية خلال يوم العمل.

- تباين تكاليف العمالة: للسيطرة على تكلفة العمالة يجب إحتساب الفروقات أو التباين مابين تكاليف العمالة الفعلية والتكاليف المخطط لها. وإن الإختلافات الواجب أخذها بنظر الإعتبار لتحليل أداء العاملين وتكاليفهم هي:

- التباين في معدل إجور العمال: يعرف بأنه الإختلاف مابين الأجر القياسي والأجر الفعلي المدفوع وهو يساوي

(معدل الإجور المخطط لها – معدل الإجور المدفوعة فعلياً) = A

- التباين في كفاءة العاملين: هو الفرق ما بين الزمن الفعلي والزمن القياسي لتنفيذ فعالية ما وهو يساوي

(الزمن القياسي لإداء الفعالية – الزمن الفعلي لإداء الفعالية) = B

التباين في تكلفة العمالة: وهي تساوي

(B – A)

(الساعات القياسية ×معدل الأجر القياسي) – =C

(الساعات الفعلية × معدل الإجر الفعلي)

التحفيز Motivation

تتراوح تكلفة العمالة في مشاريع التشييد مابين 25% الى 40% من التكلفة الكلية للمشروع، وإن تحسين

إنتاجية العامل لها دور كبير في إنقاص تكلفة التشييد.ويمكن إتباع نظام حوافز مالية لزيادة إنتاجية العامل وتقليل زمن تنفيذ الفعاليات وزيادة دخل العمال وإن المكافئات (نظام الدفع بموجب نتائج العمل) مهمة جدا لزيادة إنتاجية العاملين في قطاع التشييد وهي معمول بها من حوالي 70 سنة والتحفيز يمكن إعتباره كمجموعة عوامل تجعل العمال والحرفيين يعملون بنشاط وأمان وكفاءة، وهي وسيلة مهمة لتحسين علاقة العامل بظروف عمله.

تصنيف تكلفة العمالة

Site labor costs classification

تقع تكلفة العمالة في قسمين هما:

- تكلفة إجور ساعات العمل وأي جهد إستثنائي آخر يحصل العامل من جراءه على أجور إضافية.

- أية أجور أخرى يحصل عليها العامل من فقرات العمل.

و هناك اجور اخرى إضافة للأجر السابق يمكن إجمالها بما يلي:

- تكلفة النقل تقدر بساعتين في اليوم من وإلى موقع العمل.
- تعويض عن الطقس غير الملائم للعمل.
- مكافآت عن الوقت الإضافي.
- أجور إعداد وتنفيذ نظام سجل زمن تنفيذ الفعاليات.
- المكافئات.
- خدمات طعام وسفر (Fares)
- تكلفة العدد اليدوية، كمثال 2.5 % من الأجرة الكلية.
- أجور معالجة الإصابات بالعمل والمرض.
- أجور العمل في العطل الرسمية.

وهناك تصنيف آخر لهذه التكاليف:

- الأجورالأساسية المتفق عليها.
- أجور التأمين الصحي والتدريب.
- الضرائب على قوائم الرواتب والإجور.
- المكافآت وبدل خطورة.

ويعتبرالتصنيف الأول أكثر تفصيلا ويمكن إعتماده.

العوامل المؤثرة على تكلفة العمالة والحلول المناسبة لها:

هنالك محوران أساسيان لحساب تكلفة العمالة في قطاع التشييد أولاهما المبالغ المدفوعة جراء ساعات العمل، والحوافز، التأمين، النقل والأجور الإضافية وثانيهما الإنتاجية المتحققة في العمل وفيما يلي بعض العوامل المؤثرة على تلك المحاور والتي تسبب زيادة التكلفة:

أولاً: الأجور الأساسية:

يمكن تأشير ثلاثة عوامل مؤثرة في الأجور الأساسية للعمل وهي:

- بعد وقرب الموقع.
- نوع الحرفة التي تتطلب حافزاً.
- الوقت المخطط له لإنجاز الفعالية.

والمقاول عادة لايمتلك تأثيراً مباشراً على الأجور الأساسية للعمل ولكنْ يمكنه التأثير من خلال الطرق التالية:

- إمتلاك مجاميع حرفية مناسبة.
- إستخدام العمال (وخاصة الحرفيون) الذين يسكنون قرب الموقع بدلاً من الأماكن البعيدة التي تجبر المقاول على صرف مبالغ إضافية لجلبهم إلى الموقع.
- على المقاول ألا يستخدم عمالة عالية الأجر وخاصة عند توفر البدائل من ذوي الأجر المناسب.

- التفاوض مع العاملين للوصول الى إتفاق يشمل عملهم بـإجور مناسبة.

ثانياً: التكلفة الإدارية التي تخص العمالة: وتشمل:

- الأسكان الموقعي: عندما يكون الموقع بعيدا عن سكن العـمال يضطر المقاول الى بناء سكن مؤقـت داخـل الموقـع أو بشـكل كرافـات لحل مشكلة الحضور الى الموقع يوميا بدون تأخير عن سـاعات العمـل وذلك يتطلب أجور إضافية، ويمكن حل هذه المشكلة بتوظيف عمالـة من مناطق قريبة من موقع العمل.

- أجور نقل العمالة مـن وإلى موقـع العمـل: إن عمليـة سكن العمالة الذين يتم جلبها من بعيد يتطلب إجورا إضافية لإحضارهم الى موقـع العمـل وتعتـبر الجسـور أضـعف نقـاط مروريـة يجـب تفاديهـا عنـد نقـل العمالـة صـباحا. ويمكـن

للمقاول تفـادي هـذه الأجـور بتوظيـف العمالـة القريبـة مـن موقـع العمل.

- تكلفة التأمين: إن الحوادث والإصابات التي يتعرض لها العمال أثناء العمل تجبر المقاول لدفع مبالغ تأمين كبيرة لـذا عـلى المقـاول أن يتبنـى برنـامج سـلامة مهنيـة فعـال أثنـاء تنفيـذ الفعاليـات بـإشراف مهندس خبير حيـث تـتقلص الحـوادث وتـتقلص التكـاليف المدفوعـة للعلاج.

- أجور التدريب: إذا ماقام المقاول بتوظيف عمالـة غـير مدربـة جيداً، فقد يسبب ذلك حصـول حـوادث أثنـاء العمـل وبـذلك يضـطر المقاول الى صرف أجور إضافية لتدريب هؤلاء العمالة، لذلك يستحسن تفادي هذه الزيادة بالتكاليف وذلك بتوظيف فقـط العمالـة المدربـة جيدا على العمل.

ثالثاً: إنتاجية العامل:

إن تحسين الإنتاجية لها الأهمية الكبيرة في تقليل تكلفة التشييد لذا على المقاول تركيز كل جهده لتحسين الإنتاجية وذلك بتحليل جميع العوامل المؤثرة عليها وإيجاد الحلول المناسبة للحد من الزيادة في تكاليف العمالة.

وفي إدارة قطاع التشييد فإن الإنتاجية تعني تحقيق جدول تقدم العمل وبرنامج السلامة والجودة بأقل التكاليف، وإن إنتاجية العامل مرهونة بمهارته ومزاجه تجاه إنجاز العمل المناط به.

الفصل الثالث

تكلفة المعدات

plant cost

تمهيـــد:

لقد بات قطاع التشييد اليوم يحتوي على معدات هائلة وبـأنواع مختلفـة ومنهـا التخصصـية باهضـة الـثمن، وإن إدارة تلـك المعـدات وإختيارها بشكل مناسـب ومنسـجم مـع فعاليـات الموقـع يسـاهم في تقليل التكلفة الكلية للمشروع حيث ستساهم هـذه الآليـات بزيـادة الإنتاجية وخاصة إذا ما إستخدمت بتكلفة تشغيل واطئة.

وبالإمكـان تقليـل تكلفـة المشروع إذا مابقيـت تلـك الآليـات في الخدمة داخل الموقع، وإن طاقم تشغيل الآليات عليه أن يعي تجنـب الحـوادث، العطـلات، الإفـراط بالإسـتخدام، الكفـاءة والوقـت غـير الإنتاجي، وسيعالج البحث أنـواع آليـات الموقـع وتكاليفهـا ومشـاكلها التي تزيد تلك التكاليف أثناء مراحل العمـل ووضـع الحلـول المناسـبة للحد منها.

تصنيف آليات الموقع:

تصـنف المكـائن والمعـدات في قطـاع التشـييد حسـب وظائفهـا، طبيعة الأعمال التي تنجزها، نوع التشغيل، سـعة محركاتهـا وأسـاليب التحكم بها ويمكن تقسيم أنماط تلك الآليات الى:

أولاً: العُــدد اليدوية: وتشكل 10% من تكلفـة الآليـات الكليـة ويمكن تقسيمها كالآتي:

- عدد صغيرة مثل المجارف، المثاقب اليدويـة، المطـارق، وهـذه العدد تشكل 1% - 1.5 % من معدل إجور المعدات.
- العدد الكبيرة مثل الهزازات، قاطعة الطوب، المناشـير، رافعـات المواد... وقد تؤجر لفترة محدودة أثناء الحاجة لها في المشروع.

ثانياً: آليات عامـة: وهي آليات معقدة يجـري تركيبها خـارج أو داخل الموقع مثل مضخات الكونكريـت، الرافعـات الـدوارة، خلاطـات الكونكريت ومعدات نقل الخرسانة.

إن أية آلية يتم إختيارهـا للموقـع يجـب أن يحـدد ذلـك الإختيـار عدة عوامل مثل نوعيـة العمـل ومجـال حركتهـا والنوعيـة المتاحـة في السوق ونوعية المواد المراد إزاحتها.

ونرى أنه ليس مـن الملائـم تصـنيف المعـدات الى أدوات صـغيرة وإحتسابها من الآليات لأنها مجرد أدوات لا تشكل سوى قيمة صـغيرة من عُدد العمل.

وأقترح تقسيم الآليات كما يلي:

آليات ثانوية: مثل الهزاز، ماكنة اللحام، المناشير، مولدات الكهرباء الصغيرة.

آليات كبيرة: والتي تم ذكرها سابقا مثـل الآليـات والعـدد المهمـة والعامة.

طرق الحصول على الآليات:

عادة تصنف طرق الحصول على الآليات الى شراء وتـأجير ويمكـن تلخيصها بما يلي:

أولاً: شراء الآليـــات:

- الشراء المباشر: حيث يتم الحصول عـلى الآليـة مبـاشرة بمجـرد دفع ثمنها ثم تنقل الى الشركة أو الموقع.
- الشراء بالدَّين: حيث يتم تسديد المبلغ بشكل أقسـاط وهـذه الأقساط تشمل سعر الآلية زائدا الفوائد التي يقترضها البائع.
- الشراء بالتأجير: هي إتفاقية تجري خلالها دفع أقساط منتظمة الى البائع لفترة معينة ثم تصبح الآلية ملك للشركة المشترية بعـد دفـع مبلغ معين يتفق عليه.

ثانياً: تـأجير الآليـات: هـذه الطريقـة تختلـف في المفهـوم عن الشراء وهو أن مالك الآليـة هـو المـؤجر ومسـتملكها هـو المســتأجر ولايمكــن أن يكــون مالكــا فــيما يكتســب المــؤجر

دفعيات معلومة عن إيجار الآلية ولاتتحمل الشركة اية خدمات للآلية كالصيانة وغيرها.

ثالثاً: إستئجار الآليات: قد يكون الإيجار والإستئجار متماثلان ولايوجد فرق واضح بينهما وخاصة عندما تؤجر الالية لمدة طويلة ومهما يكن فإن الإستئجار يتضمن مسؤولية الشركة أو الموقع عن أعمال التصليح والصيانة أما في حالة التأجير فلا تتحمل الشركة أو الموقع هذه التبعات الخدمية.

التحكم بتكلفة الآليات:

إن الآليات الثقيلة التي يؤمر بنقلها الى الموقع مثل الرافعات، الحفارات، والضاغطات لها نظام يختلف عن نقل المعدات الخفيفة مثل المثاقب،الهزازات فالآليات الثقيلة تنقل وتستخدم كل ساعة بينما المعدات الخفيفة تنقل وتستخدم إسبوعيا أو شهريا، إن تكاليف الوقود

والأجزاء المستهلكة القابلة للتغيير للمعدات الخفيفة يمكن إحتسابها ضمن تكلفة المعدات الثقيلة.

ومن أجل التحكم بتكلفة الآليات يجب تحليل المتغيرات المؤثرة في التكلفة للمقارنة بين التكلفة الفعلية مع التكلفة المرصودة في الميزانية والشيء المهم في تلك المقارنة هو تحديد مجالات الإستخدام غير الثابتة والتوجيه الصحيح لهذه المجالات وذلك لعلاج الفروقات في التكلفة.

ويمكن تحديد هذه الفروقات كمايلي:

- الفروقات بسبب الاستخدام initialization variance

حيث أن المردود المالي لاستخدام تلك الآليات أكثر أو أقل من الساعات المقررة في الميزانية وهي تساوي

(الساعات القياسية × معدل تأجير الساعة (حسب الميزانية)) –

(الساعات الفعلية × معدل تأجير الساعة (حسب الميزانية)).

▪ الفروقـات بسـبب سـعر الشراء أو إسـتئجار المكـائن Price variance:

حيث أن المدفوع للشراء او الإسـتئجار أكـثر أو أقـل مـن المقـرر في الميزانية وهي تساوي

(الساعات الفعلية × معدل ساعات التأجير الفعليـة) – (السـاعات الفعلية × معدل ساعات التأجير (حسب الميزانية)).

التكلفة الموقعية للآليات والعوامل المؤثرة عليها:

يمكـن تصـنيف التكلفـة الموقعيـة للآليـات الى تكلفـة الملكيـة وتكلفة التشغيل وبعبارة أعم يمكن إعتبار تكلفة الملكية من التكاليف الثابتة بينما تكلفة التشغيل من التكاليف المتغيرة، وهناك كلف أخرى مثل كلفة التنقل، كلف العطلات بالمكائن، وأدنـاه شرح لجميـع هـذه الكلف:

تكلفة الملكية:

وهي تكلفة إمتلاك الآلية وليس من الضروري إستخدامها، وهي تبدأ من إنتهاء عملية الشراء ونقل الآلية الى الموقع وهذه التكلفة محسوبة على الشركة بغض النظر عن كمية العمل الذي ستقوم به هذه الآلية، ويمكن تصنيف تكلفة الملكية للآليات الى مايلي:

- تكلفة رأس المال Capital cost
- تكلفة إستهلاك الماكنة (الإندثار) Depreciable cost
- تكلفة التأمين والضرائب ورخصة القيادة: Insurance, taxes &licenses

وهناك نوعان آخران من تكلفة الملكية هما:

- تكلفة الإستثمار: وهي الخسارة (فقدان) الربح أو الفائدة على رأس المال المستثمر (لو أن هذا المال أودع في البنك بدلا من شراء ماكنه)
- تكلفة التخزين: وتمثل التكلفة الناتجة عن إستئجار الماكنة وتكلفة صيانتها بسبب بقاءها في المخازن زائد تكلفة

الحراسة عليها والعمال المسؤولين عن نقلها داخل وخارج المخازن.

ويتجه البحث إلى أن تكلفـة رأس مـال الآليـة النـاتج عـن الشراء والتأمين هو من العوامل القوية المؤثرة على زيادة تكلفة المكائن أثنـاء عملها.

وفيما يلي تفصيل لهذه التكلفة:

أولاً: تكلفـة شراء الآليـات وتكلفـة رأس المـال: إن القـرار المتخـذ لكيفية الحصول على الآلية يخضع الى عوامل إقتصـادية وتقنيـة،وأهم العوامل المؤثرة في تكلفة الشراء ورأسمال الآلية هـي:

- طريقة الشراء:

إن الشراء المباشر للآليـة يسـبب تجميـد رأس المـال وإن إسـتملاك الآليات بطرق الشراء التي ذكرت آنفاً تسبب مشاكل في الصيانة إضافة الى مشاكل تجميد رأس المال.

- شراء الآليات الخاصة:

عند قرار شراء بعض المعدات الخاصة مثـل الحفـارات فـإن تكلفـة رأس المال لهذا النوع من المعدات تكون عاليـة، وإذا ماكـان إسـتخدام هـذه المعـدات لفـترة قصـيرة في المشروع فسـتكون بـدون إسـتخدام (معطلـة) الى نهايـة مـدة المشروع مـما يسـتوجب دفـع التكـاليف المستمرة عليها مثل صيانتها وإجـور مشـغلها ودفـع فوائـد عـلى رأس المال المستثمر.

- تقلب سعر الآليات في السوق:

عندما لايشتري المقاول الآليات المطلوبة في التنفيـذ ويعتمـد عـلى التأجير فإنه سيبدد أموالاً طائلة من هذا التصرف وخاصة عنـد تقلـب الأسعار في السوق نحو الزيادة خلال فترة تنفيذ المشروع.

- التوحيـد Standardization:

من الأفضل شراء المعـدات (وخصوصـا الصـغيرة مثـل المضـخات والمولدات) من منشـأ واحـد، لإن شراء آليـات مـن مناشـئ أو معامـل مختلفة يفوت الفرصة في الحصول على أفضل الأسعار وخدمات البيـع وبذلك يمكن تقليل تكلفة الشراء.

- شراء آليات مستخدمة:

في حالة شراء آليات مستخدمة سابقا فإن ذلك يتطلب الكثـير مـن التصليح وحصول الأعطال المتوقعة بالماكنة.

ثانياً: تكلفة تأمين الآليات:

تعتبر تكلفة الحـوادث والسرقـات مـن أهـم العوامـل المـؤثرة في زيادة تكاليف التأمين ويمكن توضيحها كمايلي:

1- الحوادث:

يتحمل المقاول سنوياً تكلفة كبيرة بسبب حوادث الآليات ومعظـم تلـك الحـوادث ناتجـة عـن أخطـاء المشـغل وإهمالـه وهنـاك أسـباب أخـرى مثـل تخطـيط الموقـع

والإستخدام غير السليم للآلية والطقس الردئ وهذه العوامل التي تزيد الحوادث تتطلب تكلفة عالية للتأمين والتعويض.

2- السرقات:

ترك المخازن بدو أقفال، عدم وجود سياج خارجي، الغرباء، ضعف المراقبة والحراسة الضعيفة كل ذلك نتيجته السرقات لكل من الماكنة أو لأجزاء منها.

ثالثاً: إندثار الآليات:

الإندثار في الحسابات الهندسية هو تناقص كفاءة الآلية عبر الزمن بسبب الإستخدام. والإندثار يجعل الآلية غير كفوءة في إنجاز واجباتها المصممة لها، وهناك عدة طرق لحساب الإندثار وأشهرها:

- طريقة الخط المستقيم Straight line method
- طريقة هبوط التوازن Declining balance methods
- طريقة العد السنوي Sum at the year digits method

- طريقة إنخفاض رأس المال Sinking fund method
- طريقة الإندثار الحر Free depreciation method

وإختبار أية طريقة من تلك الطرق لحساب الإنـدثار يعتمـد عـلى نوع الآلية وتشغيلها والدقة المطلوبة في حساب الإندثار.

تكلفة التشغيل:

تتناسـب تكلفـة التشـغيل مـع تقـادم الآليـة وأحـوال التشـغيل حسب المهمة المصممة لها وتشمل تكاليف التشغيل:

- تكـاليف الخـدمات مثـل الزيـوت، زيـوت التشـحيم وتكـاليف إستشارة.
- تكاليف الصيانة. يومية، أسبوعية، شهرية، جذرية.
- تكاليف نقل الآلية من مكان لآخر.
- تكاليف الوقود.

- إجور المشغلين.

- تكاليف الخدمات: خدمات تبديل الزيوت التزييت والتشحيم وحسب جدول الماكنة، وإن التبديل العشوائي يزيد من تكلفة التشغيل.

- تكاليف الصيانة: يمكن تصنيف تكاليف الصيانة الى قسمين يتناول القسم الأول تكلفة الصيانة الكبيرة وتكلفة إستبدال أجزاء من الماكنة حيث تكون الماكنة في ورشة الميكانيكي أو كادر متخصص، أما القسم الثاني من تكاليف الصيانة فيشمل الصيانة الدورية البسيطة كتبديل أجزاء صغيرة في الماكنة تشمل السيور والأسلاك وخلافه... وهناك عدة عوامل لها تأثير مباشر على كثرة العطلات للآليات وبذلك تزداد تكلفة الصيانة، ومن هذه العوامل:

- النقص في خبرة المشغلين تؤدي الى كثرة أعطال الآلية.
- تشغيل الماكنة بطاقة أكبر من طاقتها التشغيلية وذلك يؤدي الى العطلات.
- ضعف نظام التحكم بالخزين من قطع الغيار يؤدي الى نظام صيانة ضعيف.
- الحوادث تسبب عطلات في الآليات.
- ضعف الفحص الدوري للآلية من قبل العامل المختص فإن ذلك يشكل خطراً على الآلية يقود الى الحوادث ثم الأعطال في الماكنة.
- عدم الصيانة أو ضعفها يؤدي الى كثرة العطلات في الماكنة.

- تكاليف الوقود الإضافية: إبقاء الآليات في حالة إشتغال في فترات الراحة تؤدي الى زيادة صرفيات الوقود.

- تكاليف تنقلات الآليات من موقع لآخر: وهـي تكـاليف نقـل الآلية على ظهر الساحبة من وقت لآخر، والمشكلة الحقيقية عنـدما لا تتضمن المقاولة هذه المصاريف.

تكلفة زمن توقف الآليات عن العمل

(تكلفة التوقفات عن العمل)Downtime costs

هي تكاليف الزمن المترتـب عـن عطـل الآليـة أو أن الآليـة غـير جاهزة للعمل بسبب التصليح ممايسبب التـأخير عـن إنجـاز الأعـمال كذلك تـأخير الاعـمال ذات الاعتماديـةعليها. ويمكـن تحديـد العوامـل المؤثرة في هذه التكلفة بمايلي:

- ضعف الصيانة.
- تلف الآليات.

- نقص في العُدد المستخدمة لصيانة الآليات.
- ضعف نظام السيطرة على العُدد.
- قلة عمال الصيانة.
- عدم كفاءة المشغلين.
- ضعف مواعيد الصيانة.

يمكن إعتبار تشغيل الآلية بطاقة أكبر من طاقتها التصميمية، وتشغيل الماكنة لأعمال غير مصممة لها هي من العوامل التي تزيد من تكلفة التوقفات:

تكلفة الإستبدال Price of obsolescence

هي تكلفة إستبدال الآلية بآلية أخرى أكثر كفاءة ذات إنتاجية عالية.

ومن أجل سيطرة فعالة على آليات مواقع التشييد ولمنع الزيادة الناتجة عن مشاكل تكاليف الآليات أثناء التنفيذ، هناك حلول فعالة وكما مبينة أدناه:

أولاً: تقليل تكاليف الملكية:

تكاليف الشراء: الحلول المناسبة لتقليل تكاليف الشراء هي:

- إتباع أفضل طرق الحصول على الآلية وهي:

- إذا توفر رأسمال كاف فإن الشراء المباشر هو أفضل طريقة للحصول على الآلية. وإن الآلية سوف تكون متاحة طيلة فترة التنفيذ الأمر الذي لايؤخر عمليات التنفيذ.

- الشراء بالدّين والأقساط هو أفضل إجراء للشراء وعند عدم إمتلاك المقاول المبلغ الكافي للشراء.

- تجنب مشاكل تجميد رأس المال وتكاليف الصيانة تصبح طريقة التأجير هو أفضل خيار وخاصة عندما تكون الآليات متاحة في السوق خلال فترة التشييد.

- من الأفضل للمقاول إتباع إسلوب تأجير الآليات بدل الشراء وخاصة إذا كانت الحاجة لها لمدة قصيرة خلال السقف الزمني للمشروع إما إذا كانت الحاجة لها لمدة طويلة وأسعار السوق متفاوتة فإنه من الأفضل أن

يشتري المقاول الآلية بإحدى الطرق الثلاثة حسب المتوفر من رأس المال.

- يُستخدم مفهوم تحليل هندسة القيمة في إختيار الآلية المناسبة إقتصاديا.

- قد يكون من المفيد شراء آليات مستخدمة سابقاً عندما يبحث المقاول عن أقل إستثمار للشراء لأن الآلية المستخدمة قد تكون أجرت عدة آلاف من الساعات الأولى لتشغيلها وبأسعار عالية ثم تنخفض أسعارتشغيلها تدريجيا.

ثانياً: تكاليف التأمين: من أجل تقليل تكاليف التأمين يجب إتباع الخطوات التالية لتقليل الحوادث والسرقات:

- توظيف عامل مدرب لتشغيل الآلية، ويجب أن يكون برنامج التدريب وافيا وخاصة لأولئك الذين لم يسبق لهم التدريب على تشغيل الآليات، ويجب أن يتضمن البرنامج التدريبي خطوات التشغيل الصحيحة وفي حالة

وجود آليات خاصة في الموقع فيجب أن يكون التدريب على مستوىً عالٍ.

- إضاءة الموقع وخاصة عندما يكون العمل ليليّا أو في الجو الغائم من أجل تجنب الحوادث.
- صيانة الطرق المؤقتة لتسهيل حركة الآليات وذلك لمنع الحوادث.
- إستخدام الآلية حسب وظيفتها لتجنب مشاكل سوء الإستخدام.
- فحص كفاءتها قبل البدء بإنجاز الفعالية.
- أمن وحراسة الموقع هو الطريق الأمثل لمنع السرقات؟

السيطرة على تكاليف التشغيل:

- تكاليف الخدمات: للحد من تكلفة الخدمات يمكن إتباع الخطوات التالية:

- على المقاول توفير الشحوم والزيوت من مجهزين ذوي سمعة حسنة وعدم إستخدام الشحوم والزيوت الخاصة.

- على المقاول أن يتبع التعليمات الواردة من مصنع الآلية والتي تتناسب مع متطلبات إدامة الآلية.

- على المقاول أن يجدول الأعمال لإتاحة الفرصة لعمال التشحيم أن يقوموا بخدماتهم بشكل متميز، ويمكن استوقاف الآليات في مكان واحد مع بعضها لأختصار زمن تنقل عمال الخدمات بين آلية وأخرى.

- تكاليف الصيانة: يمكن إتباع الخطوات التالية من أجل تقليل تكاليف الصيانة:

- تدريب مشغلي الآليات وعلى الأقل يجب أن يحصل مشغل الآلية على القواعد الأساسية للتشغيل الصحيح والآمن وذلك لتقليل العطلات وتجنب الصيانة الباهظة.

- عدم السماح بتشغيل الآلية بأكثر من طاقتها التصميمية لمنع العطلات المفاجئة.

- إدارة عالية لقطع الغيار وذلـك لتجهيـز قطـع الغيـار المناسـبة ضـمن الكميـات المناسـبة في المكـان المناسـب في الـزمن المناسـب مـع التكلفة المناسبة.
- على المقاول توفير قطع الغيار وإجراء خـدمات الصـيانة يوميـاً وأمـاكن التخـزين يجـب أن تكـون نظيفـة ومحصـنة وقـرب الـورش الميكانيكية.
- بتجنب الحوادث تقل الصيانة الباهظة التكلفة.
- فحـص الأجـزاء المهمـة مـن الآليـة قبـل إسـتلامها مـن المالـك بواسطة الميكانيكي الخبير ليقرر صلاحيتها للعمل.
- إختيـار نظـام صـيانة متميـز ليضـمن الآليـة تحـت الخدمـة، الصيانة اليومية، الفحـص الخـارجي، الصـيانة النظاميـة الشـاملة، هـو العمود الفقري لذلك النظام.

ثالثاً: تكاليف الوقود الزائدة:

مـن أجـل تقليـل تكـاليف الوقـود لجميـع المكـائن عـدا خلاطات الكونكريـت يجـب إطفـاء تشـغيل الآليـة في فـترات

الإسـتراحة وتنـاول الطعـام وبالإمكـان السـيطرة عـلى هـذه التكـاليف بالمراقبة الجيدة.

رابعاً: تكلفة تنقل الآليات Getting moving costs

أفضل طريقة لتغطيـة هـذه التكلفـة بإدراجهـا في العقـد عسى أن يسددها شخصا آخر بدل المقاول وإن لم يكن في العقد بند يوضح ذلك فعلى المقاول أن يجد مادة توضح هذه التكلفة.

خامساً: تقليل تكلفة التوقفات:

الخطوات التاليـة كفيلـة بتقليـل التكلفـة الناتجـة عـن التوقفـات بالعمل:

- الصيانة الفعالة تقلل تكلفـة التوقـف عـن العمـل وفي البدايـة على المدى القصير تبدو تكلفة الصيانة الفعالة عالية ولكن على المـدى الطويل يتم تغطية هذه التكلفة بسبب إدامة الأجزاء الكمالية وبـذلك تدوم الماكنة ولا تحتاج مستقبلا الى صيانة مكلفة.

- الإشراف على تشغيل الآليات يقلل من تلفها.
- إعطاء المشغل قليل الخبرة واجبات سهلة وترك وقت كافٍ لإكتسابه الخبرة ثم إعطاءه واجبات صعبة.
- من الضروري تخزين قطع الغيار للأجزاء المتوقع إستهلاكها أثناء إستخدام الماكنة لتفادي تكلفة التوقفات عن العمل.
- تجنب تشغيل الآلية فوق طاقتها التصميمية وخاصة الرافعات.
- إستخدام الآلية حسب الأعمال المصممة لها وذلك لتقليل تكلفة التوقفات.
- تجنب الحوادث يقلل من تكلفة التوقفات.
- توظيف عدد من عمال الصيانة والتصليح لتجنب أية زيادة في أوقات عطلات الآليات.

سادساً: تجنب التكلفة الناتجة عن التخلص من الآلية:

إن الماكنة الجيدة تزيد من إنتاجيتها تقريبا بمقدار 10% سنويا عن الماكنة غير الجيدة لذا فمن أجل إبقاء الماكنة غير الجيدة تستمر بالخدمة فيجب تشغيلها أكثر بـ 10% من ساعات إشتغالها على الأقل للحفاظ على نفس معدل الإنتاجية في الموقع للماكنة الجديدة.

الفصل الرابع

تكلفة المقاول الباطن

(الثانوي)

Sub-contractor’s cost

تمهيـــد:

في قطاع التشييد هناك القليل من عقود المقاولات التـي نفـذت بدون الإستعانة بخدمات المقاول الباطن، لقـد أصبح الآن مـن الأمـور الإعتيادية والشـائعة أن يسـتعين المقـاول الـرئيسي أو المهنـدس المـدني بالمقاول الثانوي فيما تبقى نوعية محددة من الأعمال لاتسند إليه.

وفي مثل هـذه الظـروف تصـبح أسـاليب السـيطرة عـلى أعـمال المقاول الثانوي من قبل المقـاول الـرئيسي أكـثر أهميـة، تـتراوح تكلفـة المقاول الثـانوي مـابين 28% الى 30% مـن تكلفـة المقاولـة وفي أمـاكن معينة من قطاع التشييد تصل الى 40% وأكثر، وبصورة عامة أصـبحت إدارة أعمال المقاول الثانوي أمراً جوهرياً لتحقيق الأرباح المثالية.

سيتناول البحث المشاكل التي تزيد من تكلفـة المقـاول الثـانوي وتقديم الحلول المناسبة لتلك المشاكل.

أنواع المقاولين الثانويين:

المقاول الثانوي يعني أية شخصية إعتبارية أو شركة (غير المقاول الرئيسي) يُشار لها في عقد المقاولة لتنفيذ أي عمل أو أي شخص ينفذ أعمالا في العقد وبموافقة المهندس، وقد يعرف المقاول الثانوي (المسمى) بالمتخصص، التاجر، ذو المهنة الحرفية، مجهز المواد، ويمكن تسمية هؤلاء من قبل صاحب العمل أو المهندس وبواسطتهم تصبح تلك الشخصيات متعهدة بتنفيذ أعمال حسب الأسعار المتفق عليها مع المهندس أو صاحب العمل.

وهناك أنواع أخرى من المقاولين الثانويين وهم:

- مقاول ثانوي محلي والذي لم يتم تسميته من قبل المقاول الرئيسي وهو شخص يكون قريب من موقع العمل يمكن إستدعاءه لتنفيذ جزء من العمل.
- مقاول ثانوي لجلب عمالة فقط.

- مقاول ثانوي لتجهيز المواد والعمالة والمعدات.
- مقاول ثانوي لتوفير العمالة والمعدات.

تصنيف تكلفة المقاولين الثانويين

بجانب مايترتب على المقاول الرئيسي دفعه من مبالغ حسب قوائم الدفع إلا إن هناك مبالغاً أخرى يتكبدها المقـاول الـرئيسي أثنـاء عمـل المقاول الثانوي وهي:

- تكلفة التأخير:

تبقـى مسـؤولية تنفيـذ الفعاليـات بعهـدة المقـاول الـرئيسي وهـو يتحمل جميع التبعات من نقصـان وتـأخير وإهـمال لـذا فـإن المقـاول الرئيسي يدفع مبالغا جراء التأخير في التنفيذ والنقصان والإهمال الـذي يرتكبهُ المقاول الثانوي.

- تكلفة تنظيف للموقع:

بعد إنتهاء فعاليات التشييد على المقاول الرئيسي تسـليم الموقع بشكل نظيف خـال مـن الأوسـاخ، الآليـات الفائضـة، الأنقـاض، بقايـا المـواد الزائـدة عـن الحاجـة وإذا لم يبـادر

المقاول الثانوي في تنظيف المساحات التـي نفـذ فيهـا الفعاليـات فـإن المقاول الرئيسي سيتكبد مبالغاً عالية لتنظيف الموقع تمهيداً لتسليمه.

- تكلفة الحوادث:

تنص العقودات في أعمال الهندسة المدنية أن على المقاول عدم تعريض العاملين للضرر وفي حالة وقوعه فإن عليـه تعويضـهم بشـكل قانوني ويتحمل عواقب أيه حادثـة أو ضرر يقـع عـلى العـاملين سـواءاً منه أو من المقاول الثانوي.

- تكلفة المرور:

على المقاول إستخدام جميع الحلول المتاحة لمنع تضرر طرق المرور نحـو الموقـع عـبر الجسـور والطـرق السريعـة وذلـك لتجنـب الأضرار والحوادث الناتجة مـن تلـك المخـاطر مـن قِبلـهِ أو مـن قبـل المقـاول الثانوي.

العوامل المؤثرة على تكلفة المقاول الثانوي:

من أهم العوامل المؤثرة على تكلفة المقاول الثانوي يمكن توضيحها كما يلي:

- إختيار المقاول الثانوي: إن إختيار المقاول الثانوي قليل الخبرة يجلب العديد من المشاكل وقد يستخدم بدوره عمالة من ذوي خبرة محدودة أو ينفذ بمجاميع ناقصة ولاتحتوي على حرفيين، وكل ذلك يسبب في تأخير الفعاليات الإنشائية مما يؤخر إكتمال مراحل تنفيذ المشروع ويعرض المقاول الرئيسي الى خسائر.
- التأخير الجزئي في مراحل المشروع قد يؤدي الى تأخير تسليم المشروع وتحميل المقاول غرامات تأخيرية، إن مثل هذه التأخيرات قد تكون بسبب:

1. تأخير الفعاليات الأخرى.
2. تأخير أعمال المقاول الرئيسي.

3. عوامل داخلية مثل (نقص في العمالة، نقص في المواد، عدم تنظيم العمل).

- العوامل البشرية: إن توفير بيئة العمل المناسبة والأمان ومعنويات العمال والحوافز ضرورية جداً لإدامة العلاقة الجيدة مابين المقاول الرئيسي والثانوي،ويمكن لمعدلات الإنجاز أن تتسارع في تلك البيئة من العمل وفيما تعمل ضعف العلاقة بينهما الى تدني معدلات الأنتاجية.

- الحوادث: إن ضعف نظام السلامة المهنية في الموقع يعرض العاملين للحوادث، عمال المقاول الرئيسي والثانوي على السواء وهذه الحوادث تقلل الإنتاجية وتأخر التنفيذ مما يزيد من التكلفة الكلية للمشروع.

- تأخير الدفعيات: يعرض المقاولين الثانويين الصغار الى مشاكل عالية بسبب عدم توفر السيولة النقدية لتمشية العمل، وهناك عوامل أخرى تزيد تكلفة المقاول الثانوي يمكن إيجازها بمايلي:

- عندما ينتقل المقاول الثانوي من فعالية الى أخرى داخل الموقع يترك المساحات التي أنجزها دون تنظيف مما يكلف المقاول الرئيسي أجور تنظيفها لأنه المسؤول الأول أمام صاحب العمل.

- عندما لايقدم المقاول الرئيسي أية تسهيلات للمقاول الثانوي لايحدث تقدم في العمل.

- ضعف الإتصالات والإجتماعات الموقعية بين المقاول الرئيسي والثانوي يقلل فرصة حل مشاكل العمل.

الحلول العملية: لتفادي الزيادة بالتكاليف للأسباب التي ذكرت سابقاً، يمكن لإدارة الموقع إتباع الخطوات التالية:

- يبدأ عامل السيطرة على المقاول الثانوي من إختياره فإذا كان معرّف سابقاً فيجب تدوين معلومات عنه تخص طبيعة إنجازه وسلوكه في العمل وربما ذكاءه في حل مشاكل العمل، أما إذا كان المقاول الثانوي غير معرف

فيجب النظر في أعماله المماثلة السابقة للإطمئنان على أن العمل سينجز بصورة جيدة وبدون تأخير.

- في المشاريع الكبيرة يمكن الإستفادة من خدمات (فريق المقاول الإستشاري) ويكون هذا الفريق خبيراً في تنفيذ الفعاليات الصعبة ويقدم خدماته لجميع المقاولين الثانويين في كل مراحل العمل.

- هناك عقود ثانوية مع أشخاص لديهم السيطرة على أعمال المقاول الثانوي وتزويد الإدارة العامة بالتقارير اللازمة عن طبيعة تنفيذهم.

- يجب أن يكون الإتصال بين المقاول الرئيسي والمقاول الثانوي أعلى مايمكن فعندما تقل هذه الإتصالات تظهر مشاكل العمل على السطح وتؤدي الى زيادة التكلفة الكلية مما يقلل من أرباح المشروع.

- إعتماد نظام سلامة مهنية متميز لتجنب الحوادث.

- عدم مماطلة المقاول الثانوي في الإجور المستحقة عن الإنجاز نهاية السقف الزمني.

- على إدارة الموقع مراقبة عمال المقاول الثانوي أثناء الدفعيات الإسبوعية من ناحية غياباتهم وإنتاجيتهم ويمكن للإجتماعات الإسبوعية أن تأتي بثمارها في التغلب على مشاكل العمل.
- العامل البشري مهم جداً في تحديد العلاقة بين المقاول الرئيسي والثانوي وعلى المقاول الرئيسي أن يكون مدركا وواعياً لعوامل رفع المعنويات وتأثير الحافز في خلق بيئة عمل مبدعة تزيد الإنتاجية.
- على المقاول الثانوي تنظيف مساحات العمل التي أنجزها قبل الإنتقال الى فعالية جديدة في موقع آخر من العمل.
- تجهيز الموقع بالخدمات من ماء وكهرباء وتخطيط جيد من شأنه أن يعجل تقدم مراحل العمل وعلى المقاول الرئيسي تجهيز الموقع بتلك الخدمات تسهيلاً للمقاول الثانوي.

الفصل الخامس

التكلفة الإدارية (المصاريف غير المباشرة)

Overhead costs

مقدمـــــة:

هناك مجموعة من التكاليف الإضافية والتي تعتبر ضرورية لإتمـام المقاولـة ولكنهـا لاتتعلـق بالتكـاليف المبـاشرة ويمكـن القـول بأنهـا التكاليف غير المباشرة للمـواد والعمالـة والنفقـات العامـة.وفي قطـاع التشييد تقسّـم هـذه التكـاليف بالتسـاوي مـابين إدارة الموقـع وإدارة المكتب الرئيسي وهي تعـرف عـلى التـوالي بتكـاليف الموقـع وتكـاليف المكتب الرئيسي.

ومن خلال هذا الفصل سيتعامل البحث مع تكاليف الموقـع فقـط عن طريق تعريف العوامل الرئيسية المسببة لهذه التكاليف الإضـافية ثم التطرق للحلول الأكثر تطبيقاً لتقليل هذه التكاليف.

تصنيف التكاليف الإدارية الى صنفين:

- تكاليف المكتب الرئيسي: وتغطي أعمال التشغيل المركزية للشركة وتشمل الإدارة التنفيذية، التقديرات، المشتريات، الحسابات، التخطيط، التجهيزات وتشكل هذي التكلفة من2% الى 4% من التكلفة الكلية للموقع.

- التكلفة الإدارية للموقع: وكل مقاول ينظر الى هذه التكلفة بنظرة مختلفة ويبين الجدول (1-4)تحليلا للعناصر

الرئيسية ونسبها المئوية من المصاريف الإدارية الموقعية

ويمكن تصنيف التكاليف الإدارية الموقعية الى مايلي:

- تكاليف إدارية ثابتة: مثل

- مكاتب الموظفين
- حمامات
- طرق مؤقتة
- الكادر

- باصـــات نقل صغيرة
- تنظيف الطرق الرئيسية
- صيانة المعدات
- خدمات مؤقتـــة
- أجور الموظفيـــن الذين يعملون مع مدير الموقع

النسبة المئوية %	عناصر التكلفة
28.6	الكادر
20.8	المعدات
16.8	أعمال نصب الصقالات
7.0	الطاقة الكهربائية
11.8	السكن الموقعي
5.2	التنظيف
1.6	التأمين insurance
1.7	الأمن والحراسة
1.3	الإتصالات
1.6	طرق مؤقتة

0.5	الميـــــاه
0.3	أعمـــال التجفيف
0.4	أعـــمال حمايـــــة المــــــواد وغيرهــا
0.3	الفحوصات
2.0	ســـور الموقـــع وغيره
0.1	الحمايـــة من الإنجمـــاد

الجدول(5-1) عناصرالتكلفة الادارية للموقع

- تكاليف إدارية متغيرة: حيث يتم صرفها للعاملين وتتغير حسب التغير في أعدادهم وهي تشمل:

- إجازات مدفوعة الأجر
- أجور تدفع للعاملين بدون قيامهم بالعمل لرداءة الطقس
- مأموريات
- إجور العلاج
- إجور التدريب

مراقبة التكلفة الأدارية

تحسب التكلفة الإدارية مباشرة كنسبة مئوية من التكلفة الكلية للمقاولة وهي تتراوح مابين 10% الى 15% من التكلفة الكلية للعقد، بينما تحدد بعض المصادر بأنها تتراوح مابين 6% الى 20% (بمعدل 13.5%) وهذا يتطلب مراقبة دائمة لتلك التكاليف أثناء تنفيذ الفعاليات.

ويمكن تحديد ثلاث مراحل أساسية لمراقبة تلك التكلفة:

- سجلات الإجور: ويمكن حسابها بسهولة من طرح الأجور الكلية (إسبوعياً) من الأجور المعروفة.

- المصاريف الإدارية للعمالة: مثل أجور تنصيب رواتب الموظفين، تمهيد الطرق الوقتية وتنظيف الطرق العامة....الخ.

- المصاريف الإدارية للآليات: مثل الهزازات والخلاطات ومعدات نقل الخرسانة ويمكن معرفة هذه التكلفة من سجلات المكائن المسجلة في الموقع وذلك بطرح التكلفة الكلية للمعدات من هذه التكلفة.

■ التباين في المصاريف الإدارية:

يمكن حساب الفروقات في التكلفة الإدارية وذلك بحساب الفرق مابين التكلفة الإدارية الفعلية حسب نظام التشغيل وبين التكلفة الإدارية المخطط لها، والقاعدة التي

تؤخذ في حساب المصاريف الإدارية هي بحساب التكلفة الإدارية الكلية لفترة محددة ثم توزيع تلك التكلفة على الفترات الإنتاجية.

يتبين مما سبق أن المصاريف الإدارية جداً مهمة خصوصاً عندما تكون الإنتاجية المتوقعة أقل من الإنتاجية المخطط لها.

تصنيف التكلفة الإدارية:

تصنف التكلفة الإدارية بما يلي:

- المعدات الإنتاجية، العدد اليدوية السيارات الخدمية.
- التأمين، الصحة والسلامـــة.
- تخطيط موقع العمل.
- الإشراف العام.
- التأمين.
- الإضاءة والحراســـة.

- الماء والكهرباء.
- المباني المؤقتة.
- الهاتف.
- الصقالات.
- الحماية من الطقس والجفاف.
- إزالة الأنقاض والأوساخ عن الموقع.

وهناك تصنيف آخر لهذه التكاليف

- أجور الإداريين.
- إجور الإشراف.
- تكلفة الأجهزة والمكائن.
- التأمين.
- خزانات الوقود.
- التخزين.
- اجراءات السلامـــة.

ويعتبر التصنيف الأول أكثر وضوحاً وفهما من التصنيف الثاني لذا سنتجه لأخذه بعين الإعتبار.

التكلفة الإدارية والعوامل المؤثرة فيهـــا:

أهم التكاليف الإدارية والتي تشكل 96.9 % من التكاليف الأوليـة المبينة في الجدول (5-1) سوف يـتم توضـيحها مـع عواملهـا الرئيسـية أثناء تنفيذ الفعاليات.

1- تكلفة الكادر:

هناك ثلاثة مجاميــع من الكوادر الإدارية:

- إدارة التشغيل: وهـو المشرف المـرتبط بـالمشرف العـام والـذي يشرف على البنايات الصغيرة مع كادر مساعد كبير يدير بنـاء مشـاريع كبرى.
- إدارة التكلفـة: يسـتخدم المقـاول نظـام إدارة التكلفـة الـذي يديره قسم المساحة الكمية، في المشاريع الصـغيرة ويسـتخدم المقـاول المساحون في زيارة الموقع من وقت لآخر وفي المشاريع الكبيرة يكونون مقيمين في الموقع.

- إداريـو الموقـع: هنـاك أربعـة كـوادر رئيسـية في الموقـع هـم المسؤول عن الوقت، مستلم المواد، أمين المخزن وكاتب الموقع.

العوامل الرئيسية المؤثرة في تكلفة كادر الموقع:

- ضعف في إدارة المشروع يقود الى توظيف عدد كبير من الكادر مما يزيد التكلفة.

- نقص المقاولين الثانويين يجبر المقـاول الـرئيسي لتوظيـف عـدد كبير من الكوادر لمراقبة الفعاليات تحت التشييد.

2 - التكلفة الإدارية للمعدات:

يمكن تصنيف أهم التكاليف الإدارية للمعدات بما يلي:

- التكلفـة الثابتـة للمعـدات: وتشـمل الإنـدثار (الإسـتهلاك) في المعدات الناتج عن الإستخدام والتقادم في الزمن.

- تكلفـة تشـغيل المعـدات: وتشـمل الوقـود، زيـوت التشـحيم، زيوت الهايدروليك، عمـل التصـليحات، قطـع الغيـار، إصـلاح إطـارات العربات.

ويمكن إضافة بعض التكاليف الإدارية الخاصة بالمعدات وهي:

- تكلفة المشغلين: عادة مايتم إسـتئجار معـدات مـع مشـغليها ولكن هناك معدات نقل الخرسانة والأوساخ والرافعات الشـوكية فـإن المقـاول ملـزم بتـوفير مشـغل لهـذه المعـدات يتقـاضى سـاعات إجـور موقعية إضافة لعلاوات عن أعمال التصليح.

- تكلفة التنصيب والتفكيك: مثـل الأونـاش البرجيـة والرافعـات حيث يتطلب تركيبها في الموقع قبل التشغيل ثم تفكيكهـا بعـد إنتهـاء أعمال التشييد وهـذا يتطلـب عامـل كهربـاء مـاهر إضـافة الى جلـب رافعات متحركة لإتمام العمل.

- تكلفة نقل الآليات: وهي تكلفة نقل جميع الآليـات مـن والى الموقع عدا الآليات المتحركة وذلك بواسطة وحدات نقل منفصـلة يـتم إسـتئجارها وهـذه التكلفـة تكـون عـادةً منفصـلة عـن تكلفـة تـأجير الآليات.

- فقرات معدات خاصة: كمعـدات ثقيلـة جـدا أو معـدات لهـا خواص تشغيل معينة تتطلب بعض التسهيلات حيـث تـتم إعادتهـا أو عـدم إعادتهـا مـن الموقـع مثـل قواعـد الأبـراج والخلاطـات المركزيـة للخرسانة.

كذلك هناك تصنيف آخر لتكاليف المعدات الأدراية

وهـــي كما يلي:

- تكلفة تأجير المعدات: عندما يتم تأجير آليات للعمل مع نفس الآليات التي يمتلكها المقاول وذلك لتغطية التأخير اليومي للفعاليات.

- تكلفـة التـأخير بالوقـت: تكـون عنـدما تتوقـف الآليـات عـن العمـل بسـبب الأعطـال أو عـدم وجـود مشـغل مـما يضـطر المقـاول لإستئجار ماكنة أخرى خلال ذلك الوقت.

- تكلفة الصيانة والتصليح: وتم توضيحها أثناء البحث في تكلفـة المعدات مع العوامل المؤثرة في تكلفة المعدات.

ج - التكلفة الإدارية للعمالـة: تـم بحثهـا أثنـاء البحـث في تكلفـة العمالة.

د - تكلفة تنصـيب الصـقالات: إن الـنقص في خـبرة الإشراف عـلى تنصـيب الصـقالات قـد يـؤدي الى الكثـير مـن الخسـائر عنـد تفكيـك وتنصيب الصقالات، والإستخدام السيء لها من قبل العـمال وفي بعـض الأحيـان يُحـدث عـوارض مثـل سـقوط أحـد العـمال أثنـاء تنصـيب الصقالات.

هـ - تكلفة الماء، الكهرباء، الهاتف

إن ضعف الحراسة في الموقع يعرض نقاط الكهرباء للسرقة مثل القوابس (البلكات) والكابلات وكذلك المعدات الصحية وهناك عامل آخر يزيد من تكلفة الخدمات هو التخطيط السيء للموقع الذي يقود لوضع كابلات إضافية ولوحات كهرباء إضافية وأنابيب وتمديدات زائدة مما يتسبب عن أضرار في تلك الخدمات نتيجة النقل الداخلي.

و- تكلفة البنايات والطرق المؤقتة

هناك عاملان رئيسيان يزيدان من تكلفة البنايات والطرق المؤقتة هما:

- بعد مساكن العمال والمستخدمين عن موقع المشروع مما يجبر المقاول ببناء وحدات سكنية داخل الموقع لإسكانهم.

- التخطيط السيء للموقع يكثر من الطرق المؤقتة.

ز- تنظيف الموقع أثناء فترة العمل وبعدها

عندما تكون المراقبة ضعيفة في الموقع فإن أي جزء يتم إنجازه سيترك أنقاضاً كثيرة ومواد تالفة وخصوصاً عند تنفيذ المقاولين الثانويين مما يجعل المقاول يتكبد خسائر كبيرة لتنظيف الموقع بعد إنتهاء الأعمال.

الحلول اللازم تطبيقها لتقليل التكاليف الادارية:

من أجل تقليل التكاليف الإدارية سوف نناقش بعض الحلول التطبيقية لكل نوع من التكاليف وكما موضح أدناه:

- ■ تقليل عدد العمال: يمكن تحقيق ذلك بالخطوات التالية:

- إستخدام كادر جيد يمكنه التقليل من عدد العمال المطلوب.

- تحديد عدد العمال في كل مجموعة بحيث لايتعدى 15 عاملا لإداء الأعمال الموكلة إليهم، قد يساعد ذلك في تقليص عدد مجاميع العمل.

- يمكن تقليص أعداد العمالة المطلوبة بإستخدام ضابط الوقت ومهندس أو مشرف يقومون بدورتين الأولى صباحية والثانية بعد الظهر،إما الأعمال المنفذة بين الدورتين فيمكن أن تزود بمعلومات شفهية من قبل المشرف أو مجاميع العمل.

- يمكن للمقاولين الثانويين أن يساهموا في تقليص عمالة المقاول الرئيسي، إذ يكون له إدارة خاصة في تشكيل فريق العمل والإشراف.

■ تقليل تكلفة الصقالات

من أجل تقليل نسبة التلفيات والهدر في الصقالات أثناء النصب والتفكيك يجب الإستعانة بمشرف خبير لهذا العمل يقوم بالإشراف المباشر وتفادي هذه الزيادة بالتكلفة.

■ تقليل التكلفة الأمنية:

بالإمكان تقليل هذه التكلفة بإستخدام الخطوات التالية:

- وجود فريق أمني مدرب لتقليل عمليات السرقة.

- التخطيط الجيد للموقع لتقليل عمليات السرقة.

- التخطيط الجيد للموقع لتقليل الإمدادات الكهربائية والمائية وتجنب الأضرار المحتملة أثناء النقل الداخلي.

- يمكن تقليل تكلفة هذه الخدمات بواسطة الإشراف الكفوء.

- المقاولون الثانويون يمكنهم المساهمة في هذه الخدمات كجزء من مسؤلياتهم وهذا سوف يقلل تكاليف خدمات المقاول الرئيسي.

■ تقليل تكلفة البنايات والطرق المؤقتة

لأجل تقليل هذه التكلفة يمكن إتباع مايلي

- توظيف العمالة القريبة من موقع العمل سوف ينفي الحاجة لتسكينهم في الموقع ببنايات مؤقتة.

- إستخدام أساليب سكن رخيصة مثل الكرافات بدل من تشييد الأبنية المؤقتة.

- التخطيط المناسب للموقع يقلل من عدد الطرق المؤقتة المطلوبة.

- تقليل تكلفـــة تنظيف الموقع

يمكن تحقيق ذلك عندما يحث المقاول المشرفين على الموقع بإجبار المقاولين الثانويين بتنظيف الموقع بعد إنتهاء أعمالهم قبل الإنتقـال الى أماكن عمل أخـرى وإلا سـيتكبد المقـاول تكلفـة تنظيـف كبـيرة أثنـاء إنتهـاء العمـل وكـذلك فـإن تقليـل نسـبة التلـف بـالمواد يقلـص مـن تكاليف أعمال النظافة.

الفصل السادس

تكلفة حوادث الموقـــع

Site accident costs

تمهـــيـــد:

إن صناعة التشييد هي عمليات خطرة لها معدل حـوادث عـالي وهنـاك سـببان أساسـيان للإهـتمام بالسلامـــة المهنيـة هـما العامـل الإنساني والعامل الإقتصادي، وكل العاملين في قطـاع التشـييد يـدركون بقلق شديد عواقب تلك الحوادث إذا ماحصـلت والتـي قـد تـؤدي الى الوفاة، ورغم ذلك فهناك الكثيرون ممن يعملون في هـذا القطـاع غـير مدركين لحجم الأضرار المادية وتبعاتها تجاه تلك الحوادث وعلى سبيل المثال أقساط التأمين لتعويض العمال في حالة الإصابة إضـافة الى تلـف المعدات والممتلكات الأخرى.

ومن خلال هذا الفصل نرى ضرورة تصـنيف تكـاليف حـوادث الموقع والعوامل التي تسبب في زيادتها ووضع الحلـول المناسـبة التـي تحد من تلك الحوادث أو تجنب حدوثها.

تعريف الحوادث:

إذا علمت أن عملية هبوط الطائرة في المطار هي حادثة مسيطر عليها لذا يمكن التقليل من خطورة الحوادث كما يلي:

يعرف Graham الإصابة في العمل بأنها (حدث غير مخطط له يحدث من خلال برنامج مخطط له يؤدي الى إصابة العامل أو إحتمال إصابته)، إما Bentil K. فيعرف الحادث في الموقع بطريقة أكثر وضوحا وذلك بأنه حدث غير مخطط له يقع من خلال سلسلة من الأحداث ويؤدي الى حدوث إصابة عضوية في العامل أو وفاته أوإتلاف في الممتلكات أو كلاهما معاً.

ونحن نتجه الى توضيح حوادث الموقع بشكل أوسع حتى يسهل فهمها حيث يمكن تعريفها كالآتي: حدث غير مخطط له قد يكون متوقع أو غير متوقع يحدث من خلال سلسلة من الأحداث ويؤدي الى حدوث إصابة في العامل

أو حـدوث وفـاة أو تقليـل إنتاجيـة العامـل أو ضـياع الـزمن أوتلـف الممتلكات بشكل كلي أو جزئي.

تصنيف حوادث قطاع التشييد:

يمكن تصنيف حوادث قطاع التشييد حسب أسبابها:

- ضعف السيطرة مابين العامـل والآلـة أو العامـل والمـواد مثـل الرافعـات الميكانيكيـة وتركهـا بعـد العمـل في وضـع التشـغيل أوعـدم تنظيم وتأمين المواد المخزنة.

- مخاطر هندسية مثل إستعمال مواد متفجرة أو وجـود غـازات سامة.

- سـقوط أو فشـل الشـدات والصـقالات سـواءً كانـت دائمـة أو مؤقتة.

- السلوك الشخصي غير المسؤول للأفراد نتيجة الإهمال.

ويمكن تصنيف مسببات الحوادث في موقع العمل بشـكل عـام الى ثلاثة أسباب رئيسية:

- أسباب تعود لخواص المعدات.

- سقوط المواد أو العاملين من المنشآت المرتفعة، وهذه الحالات شائعة في قطاع التشييد.

- ظروف بيئة العمل المحيطة مثل الأمطار الغزيـرة التـي يمكنهـا إحداث إصابات أو تلف فوري.

تصنيف تكلفة حوادث قطاع التشييد:

هناك نوعان من تكلفة الحوادث:

- الكلفة المباشرة Direct costs

وهي تكلفـة الخـدمات الطبيـة مثـل أجـور الإسـعاف والأطبـاء والمستشفى إضافة لاجور تأهيل المصاب والأدوية والعلاجـات الأخـرى وأجور تعويض المصـاب بواسـطة شركـة التـأمين حيـث يقيـد الحـادث بخطـأ غـير مقصـود وهنـاك إجـور اخـرى للتكلفـة المبـاشرة كإصـلاح الممتلكات نتيجة الحادث.

- الكلفة غير المباشرة Indirect costs:

وتشـمل التكلفـة الناتجـة عـن إنخفـاض الإنتاجيـة والإنحـراف في جدول تقدم العمل وهدر الوقت عند حـدوث الإصـابة في التحقيقـات والتقارير إضافة الى الأجور التي ستدفع للعمال المصابين وغير المصابين وهم لايعملون وكذلك المدة التي يستغرقها إحلال عمال آخـرين بـدل المصـابين مـع تكلفـة تـدريبهم، وهنـاك عمليـة إعـادة ترتيـب الموقـع وإصـلاح الأضرار التـي ترتبـت عـن وقـوع الحـادث، وبمـا إن التكلفـة المباشرة للحوادث في قطاع التشييد تتضمن تكلفـة التـأمين لـذا يمكـن حسابها بسهولة إما التكلفة غير المباشرة فلا تتضمن تكلفة التأمين بـل تتضمن تكاليف أخرى تدفع من قبل المقاول مباشرة مما يجعل عملية حساب التكاليف غير المباشرة ليست سهلة.

وهناك نوع آخر من تصنيف تكلفة الحوادث في قطاع التشييد حيث تصنف الى تكاليف منظورة وغير منظورة كما يلي.

- التكلفة المنظورة Visible costs: ويمكن حسابها بسهولة من التقارير المالية ومن أمثلتها تكلفة التأمين وتكلفة العلاج.

- التكلفة غير المنظورة Invisible costs:

ومن الصعب حسابها وهي كالآتي:

- الأموال التي تدفع للعمال غير المصابين عن الزمن الذي يتوقفون به عن العمل والاعمال التي يقومون بها بمساعدة أو ملاحظة العمال المصابين أو نقل وقائع الحادث والإدلاء بإفادتهم للجهات الرسمية.

- تكلفة المواد التالفة نتيجة الحادث.

- المرتبات التي تدفع للعمال المصابين وهم تحت الرعاية الطبية لفترات قد تطول.

- تكلفة الأجور التي تدفع كأجر إضافي لتغطيـة الضـياع في زمـن تنفيذ المشروع نتيجة الحادث.

- المرتبات التي تدفع للموظفين الذين يشرفون على وضع تقارير تفصيلية عن الحادث.

- تكلفـة تـدريب عـمال آخـرين ليقومـوا بالعمـل بـدل العـمال المصابين.

- تكلفـة الـزمن المهـدر في التحقيقـات وتجهيـز المعلومـات عـن الحـادث وهنـاك تكلفـة إضـافية مـن الصـعوبة بمكـان إجـراء حصر لهـا،وهي القيمـة الماليـة لضـياع زمـن المشروع أثنـاء التحقيقـات في الحادث وإصلاح التلفيات والزمن المطلوب لإصلاح وتعويض التلفيات.

التحكم والمراقبة في تكلفة الحوادث:

يجب إجراء عمليات التحكم لكل بنود قطاع العمل مثل العمال والمعدات والحوافز وتكلفة مقاولي الباطن، وإن تكلفة أي حادث في الموقع يجب أن تدرج في التقارير الشهرية للتكلفة الفعلية للموقع مع ملاحظة أن التطويل في تقرير الحادث غير مجدٍ ولامرغوب فيه إلا انه يجب أن يكون مكتملاً من ناحية سرد جميع الحقائق وملابسات الحادث التي ساهمت في وقوعه لكي يتم تجنب وقوع أي حادث في المستقبل بنفس أسباب الحادث السابق.

وللتحكم في تكلفة الحوادث أثناء العمل يجب أن تكون هناك برامج للسلامة المهنية تعمل بفعالية على منع وقوع الحوادث ورغم أن تلك البرامج لايمكن تطبيقها بشكل شامل في قطاع التشييد ولكن يجب أن تكون متوفرة بشكل متكامل كجزء من أي عملية تنفيذ ويجب أن تشمل هذه البرامج جميع النظام الإداري وتشمل جميع المستويات

لفريق العمل كالمدراء والمهندسين والمشرفين والعمال، وتكون مسؤولية الإدارة في فرض برامج السلامة المهنية وتقديم الدعم اللازم لهـــا.

إن برنامج السـلامة المهنيـة في قطـاع التشـييد لايمكـن أن يكـون ناجحاً وفعالاً بدون الدعم المباشر من الإدارة العليا حيث أن المشرفـين في الموقع لديهم رغبة تقليدية في إهمال برامج السلامة وتنفيذ الأعمال في الـزمن المحـدد لهـا حسـب الميزانيـة المحـددة ولايهتمـون بمبـادئ السلامة المهنية في حين يجب تثقيفهم من قبل إدارة العمل.

الأهداف الأساسية لبرنامج السلامة المهنية:

- تخفيض آلام العمال وتقليص الهـدر في مـوارد المشروع المتاحـة نتيجة الحادث.
- رفع الروح المعنوية للعمال وزيـادة متوسـط الإنتاجيـة بتـوفير بيئة عمل آمنة.
- تقليل تكلفة التأمين.

- تقليل التكلفة الكلية للمشروع الناتجة عن ضياع الزمن نتيجـة الحوادث وعليه فإن أي برنامج للسلامة المهنية يجب أن يتضمن الآتي:

- الهدف من البرنامج.
- توزيع المسؤوليات.
- تكوين لجنة للسلامة وتوزيع المسؤوليات بين أعضاءها.
- كيفية التصرف عند وبعد وقوع الحادث.
- إعداد التقارير عن الحادث.
- التحري عن أسباب الحادث.
- منع الحريق.
- توفير الملابس المناسبة للعاملين حسب مجال عملهم.
- الإجتماعـات الدوريـة لمناقشـة معـدات السـلامة المسـتخدمة ومدى صلاحيتها لتجنب الحوادث أثناء التشغيل والإستخدام.
- توفير وسائل الإعلام والإيضاح.

لذا على المقاول الإستعانة بمهندسي ومراقبي سلامة ذوي خبرة بكيفية تطبيق برامج السلامة ليتم تفادي وقوع حوادث موقعية، ويفضل وجود وحدة صحية عندما يتجاوز عدد العمال في أي موقع عن المئة عامل.

إن خطة السلامة يجب أن تعد بواسطة مهندس السلامة وتشتمل على كل الأعمال التي ينفذها المقاول أو مقاول الباطن ويجب على المقاول أن يرفع خطة السلامة للإستشاري أو المالك لغرض المصادقة عليها.

العوامل التي تؤثر على تكلفة حوادث الموقع والحلول التطبيقية:

الأسباب العامة لوقوع الحادث يمكن إيجازها كمايلي:

- المناخ الصعب: حيث يعمل عمال قطاع التشييد في بيئة مفتوحة عرضة للتغيرات في درجات الحرارة والطقس.

- الأعمال الثقيلة: تحتوي عمليات التشييد على أعمال شاقة تتطلب من العامل أوضاعاً غير طبيعية بالنسبة لوضع الجسم والعمل في الإرتفاعات الشاهقة والأماكن الضيقة.

- الأساليب غير الآمنة في تنفيذ الأعمال عندما يتطلب العمل السرعة بالتنفيذ لتفادي التأخير بالعمل، فإن المقاول قد يلجأ الى إستخدام طرق تنفيذ سريعة ولكنها خطرة.

- السلوك غير الواعي وغير المسؤول من قبل العمال حيث أن 80% من حوادث قطاع التشييد هي من هذا النوع.

- الكوارث الطبيعية يمكن أن تؤدي الصواعق والزلازل الى حوادث موقعية خطيرة.

مما تقدم يمكن القول بأن السلوك البشري العامل الأكثر تأثيراً في وقوع الحوادث.

العوامل المسببة للحوادث وطرق معالجتها:

بصفة عامة هناك علاقة مباشرة بين الحادثة ونوع العمل، ويتجه البحث لذكر أهم الفعاليات الموقعية والحوادث التي لها علاقة بها مع الحلول العملية لمنع أو تقليل هذه العوامل وبالتالي تقليل التكلفة الإضافية الناتجة عن هذه العوامل .

- أعمال الحفريات: من أهم العوامل التي تؤدي الى وقوع حوادث أثناء عمليات الحفر هي:

  - ميلان زوايا الحفريات قد لايكون الميل بالقياس الذي يمنع إنهيار جوانب التربة وحصول الحوادث.
  - تشغيل الآليات بالقرب من حافات الحفريات مما يؤدي الى سقوط الآليات أو هدم مقتربات الحفر.
  - حفظ أو تخزين المواد بالقرب من حافات الحفر.
  - إتلاف كوابل الكهرباء أو أنابيب الغازات السامة أثناء عمليات الحفر قد تؤدي الى كوارث.

- عدم وجود مخارج للطوارئ للعمال أثناء حفر الخنادق التي يزيد عمقها عن 4 قدم.

وهناك بعض الحلول العملية التي يجب أن يؤخذ بها لمنع الحوادث خلال أعمال الحفريات، وهذه الحلول هي:

أولاً: إسناد جوانب الحفريات بإحدى الطرق التالية:

- الصفائح المعدنية.
- الألواح الخشبية.
- الجدران الساندة.

أو إمالتها حسب الزاوية الداخلية لمنع إنهيار جوانب الحفريات.

ثانياً: تزويد العمال بوسائل الخروج الإضطراري إذا كان عمق الخندق أكثر من 1.2 م بحيث تكون هذه المخارج على بعد 6-7 م من موقع الحفر.

ثالثاً: تجنب تشغيل الآليات قرب حافات الحفريات لأن ذلك يزيد من إحتمالية إنهيار الحفريات.

رابعاً: عدم تخزين المواد قرب حافات الحفريات.

خامسا: يجب الإنتباه أثناء فعاليات الحفر الى الخطوط المدفونة تجت سطح الأرض كالكابلات الكهربائية والأنابيب.

سادساً: عند إنفجار الخطوط الناقلة للغازات وإشتعال النيران فيها أبعدْ الإشخاص والمواد القابلة للإشتعال عن مكان النيران وأقفل صنابير الغاز في أسرع ما يمكن.

حوادث سقوط الأشخاص

قد يكون سقوط الأفراد بسبب عدم تأمين المحجرات (railing) أو بسبب التزحلق، وهناك بعض الأساليب التي يجب أن تتبع لمنع سقوط العمال من الإرتفاعات العالية.

- حمايـة الحـواجز وتـأمين الخطـوط والمسـالك وأحزمـة الأمـان المشبكات للعمال الذين يعملون على الصقالات العاليـة أو في الأعـمال الحديدية.

- المنشآت الوقتية، يجب أن تكون مصممة بشكل آمـن ومقيـدة تقييدا جيداً.

تركيب الأعمال:

تعتبر عمليات نصب الهياكل الحديدية من الأعمال الخطرة

ويمكـن حصر العوامـل المسـببة للحـوادث أثنـاء نصـب الهياكـل الحديدية بما يلي:

- عدم تزويد العمال بالقفازات وأغطية الرأس الواقية والنظارات الواقية أثناء لحام القطع وتهذيب المعادن.

- النقص في الصقالات أو إستعمال صقالات غير مدعمة أو أحزمة أمان مما يؤدي الى سقوط الأفراد

- عدم إستعمال مشبكات الأمان عند العمل في الأماكن الشاهقة.

- رداءة الطقس وخاصة سقوط الأمطار والرياح التي من الممكن أن ُتفقــد العمال توازنهم.

- السطوح الرطبة أو التي عليها وفر الثلج تكون خطرة دائماً.

ولمنع سقوط العـمال مـن الأمـاكن المرتفعـة أثنـاء نصـب الهياكـل الحديدية يجب تزويدهم بالآتي:

- تزويـد العـاملين باللحـام والقطـع بواقيـات الـرأس والكفـوف والنظارات الواقية

- تكوين أرضيات أمينة الحركة ومزودة بالمحجرات.

- عمل مشبكات أمنية عندما تكون الارتفاعات قد تجـاوزت 7-6 م إرتفاع طابقين

حركة الآليات والحوادث

تزداد الحوادث أثناء تشغيل الآليات،ومن أهم العوامل التي تزيـد الحوادث في قطاع التشييد أثناء تشغيل الآليات هي:

- إستخدام الآلية للأغراض غير المصممة لها.
- إستخدام مشغل آليات قليل الخبرة.
- تجاوز الحدود غير المسموح بها حسب تصميم الآلة وخاصة في الرافعات الميكانيكية.
- وجود الآلية قرب مقتربات الحفريات.
- الإضاءة الضعيفة في موقع العمل
- صعود العمال على الآلية بطريقة غير آمنة.

الحلول المناسبة لمنع هذه الحوادث:

- يجب تزويد الآلية بوسائل السلامة وتزويد مشغل الآلية بحزام أمان.
- الأنتباه عند تشغيل الآلية قرب المنحدرات تجنباً للإنقلاب.

- عدم تجاوز حدود التحميل المسموح بها وخاصة الرافعات الميكانيكية.

- منع العمال من صعود الآليات وإقتصار الركوب على المقاعد فقط

- تزويد الموقع بالإنارة الكافية لمنع حوادث المرور داخل الموقع.

- شوارع الموقع يجب أن تكون ممهدة وخالية من المنحنيات الخطرة وذات عرض قياسي لمرور الآليات

أعمال التشييد فوق أو تحت سطح الماء

معظم كوارث العمل تقع ضمن هذه الأعمال بالإضافة الى الخطر الناتج عن العمل في البيئة المائية كالغرق والأسطح المبللة والإهتزاز الناتج عن الأمواج والتزحلق على السطوح المبللة.

والأسباب الرئيسية التي من الممكن إضافتها لمسببات الحوادث نتيجة العمل في البيئة المائية هي:

- الإضاءة الضعيفة.

- إفتقار الموقع للمسارات الآمنة.

- الأسطح الزلقة.

والإحتياطات المناسبة التي يجب إتباعها لمنع حـوادث التشـييد في البيئات المائية

- توفير مسارات للمشاة.

- تمهيد طرق الوصول لموقع العمـل بـأن تكـون سـالكة ومضـاءة بشكل جيد.

- مواقع العمل يجب أن تكون غير زلقة وخالية من أيـة عـوارض تعيق العمال وتؤدي الى إصابتهم.

- تزويد العمال بسترة السـلامة أو العوامـات الخلفيـة أو قـوارب الإنقاذ.

- للعمال الذين يعملون فوق سطح الماء بأكثر مـن 6-7 م يجـب نصب مشبكات آمنة وتزويدهم بأحزمة أمان.

المخاطر الصحية في قطاع التشييد

أهم مشاكل بيئة العمل غير الصحية في قطاع التشييد عندما يكون العمل في الظل هي:

- الضوضاء.
- الغبار.
- المواد السامة.
- إرتفاع درجات الحرارة.
- البرودة.

ومن العوامل التي تزيد من هذه الحوادث في قطاع التشييد هي:

- الغبار فهو يحد من مقدرة العمال على التنفس ويسبب إضطرابات رئوية ناتجة عن إحتجاز الغبار في الرئة وهناك نوعان من الأمراض تحت مسمى الإضطرابات الرئوية.

- الأمراض نتيجة إستنشاق غبار يحتوي على السليكا والذي يصيب عمال الحفر وإزاحة التربة والصخور مثل صخور الكوارتز والفرنايت.

- الأمراض الناتجة من الغبار الناتج من تقطيع الإسبستوز.

ويمكن الاشارة الى إن عمليات الحفر في الأنفاق والتفجير وتحميل ونقل الأتربة تحدث غبار في الهواء داخل النفق يؤدي الى مخاطر خطيرة على صحة العمال مالم تتخذ إجراءات وقاية مناسبة وخاصة إذا كان النفق يمر بصخور ذات تركيز عالي بالسيليكا.

وفي قطاع التشييد يتطلب أن يعمل العمال تحت درجات حرارة عالية قد تؤدي الى ضربة شمس قاتلة، إما في الأجواء عالية البرودة يمكن أن تؤدي الى أمراض متعددة.

فترات الراحة: إن عدم السماح للعمال بفترات من الراحة أثناء يوم العمل خاصة في الأجواء الحارة يسبب ضغط على العمال ومن الممكن زيادة معدلات الإصابات بضربات الشمس وهبوط الأنتاجية.

المواد السامة: قد يتعرض العمال للتسمم أثناء العمل وخاصة في مشاريع إعادة التأهيل نتيجة الأخطار المحتملة الناتجة من تفجير أنابيب الغاز تحت سطح الأرض.

والحلول العملية التي يجب أخذها بعين الإعتبار لتفادي الإصابات نتيجة للعوامل التي ذكرت سابقا هي:

- العمال الذين يعملون في قطع المواد مثل الإسبست يجب أن يزودوا بالكمامات والأجهزة الواقية من الغبار السام.

- العمال الذين يعملون في حفر الأنفاق فإن مشاكل الغبار يمكن تفاديها بالخطوات الآتية:

■ إستعمال وسائل التهوية في الأنفاق بهدف:

- تزويد العمال بالهواء النقي داخل النفق.

- التخلص من الغازات والأبخرة الناتجة من التفجير.

- إزالة الغبار الناتج من الحفر.

ويمكن إستخدام أجهزة التهوية الميكانيكية المزودة بمضخة هواء أو أكثر مع مراوح الشفط حيث يدفع بالهواء النقي داخل النفق ويشفط الغبار والأبخرة الى خارج النفق.

■ السيطرة على الغبار

هناك عدة طرق للسيطرة على الغبار داخل النفق منها

- إستعمال الماء بدل الهواء للتخلص من نواتج الحفر.

- إستعمال أجهزة الشفط والتي يمكن تركيبها حول الحفار لإزالة الغبار.

■ مراجعة الرسومات التنفيذية لمشاريع إعادة التأهيل لتحديد مسارات خطوط نقل الغاز المدفونة.

ويمكن الإستعانة بعمال ذوي خبرة للمراقبة وإعطاء التعليمات ومنها إختبارات الهواء للتأكد من نسبة

الأوكسجين والتأكد من وجود غازات سامة لتفـادي أيـة مشـاكل بهـذا الإتجاه.

الطرق التـي يجـب إسـتعمالها للتقليـل مـن أثـر إرتفـاع درجـات الحرارة على العمال:

- إستعمال الآلات الميكانيكية للتقليل من الجهد اليدوي المبذول من قبل العامل.
- جدولة الفعاليات لتكون في الأجواء الباردة من ساعات اليوم.
- إستعمال مظلات الشمس.
- توفير أماكن باردة لراحة العمال وتوفير مصدر دائم لماء الشرب للعمال يسهل الوصول إليه.
- إستعمال ملابس تصلح للأجواء الحارة.

للتقليل من الإصابات أثناء العمل في الأجواء الباردة:

- تزويد العمال بالملابس المناسبة.
- تدفئة أماكن العمل.
- إعطاء العمال فترات من الراحة المناسبة لتجنب الضغوط الناتجة من ساعات العمل الطويلة وكمايلـــي:

▪ الإحتياج للشخص حتى 5% من زمن العمل.
▪ المجهود العضلي من 20% - 5%.
▪ الإشراف لغاية 10%.
▪ الإضاءة الرديئة لغاية 5%.
▪ الجهد الذهني لغاية 10%.
▪ إرتفاع درجات الحرارة والرطوبة في الحالات القصوى لغاية 50%.

وفي إحدى الدراسات في أحد مواقع العمل في العراق أثبتت أن كل حوافز الراحة التي أعطيت للعمال أثناء ساعات العمل يجب ألاتزيد عن 13% من ساعات العمل عندما كان العمال يعملون تحت أماكن مسقوفة في

الصيف وينفذون أعمالاً متوسطة كالبياض وتركيب البلاط والبناء بالطوب والطلاء.

أما الأعمال الثقيلة كصب الخرسانة وأعمال الحديد والحفر اليدوي وفي أماكن غير مسقوفة فإن ذلك يتطلب إعطاء فترات راحة في ساعات العمل تبلغ 55% وخاصة في شهور عمل مثل يونيو، يوليو وأغسطس ويجب تقليص ساعات العمل في الأجواء الحارة للعمال الذين يتعرضون لخطر المواد السامة.

الخاتمة

من كل ما تقدم نحن أحصينا 165 مشكلة إنشائية مسجلة عالميا وعربيا ومحليا ووصفنا طرق معالجتها وكيفية تقليل تكاليفها وبالامكان إدراجها في مستند إنشائي يتم إرساله بواسطة البريد الالكتروني من قبل المقاول أو الادارة العليا الى موقع العمل بين فترة وأخرى للتعرف والسيطرة والتحكم على تلك المشاكل الانشائية وتقليل تكاليفها الى أقل حد ممكن.

المصادر

عبد الغفور. تيمورزامل. بناء نظام متطور للسيطرة على التكـاليف الموقعية في المشروعات الانشائية. رسالة ماجسـتير. أكاديميـة السـودان للعلوم.2010م

المحتويات



التكـــاليف الموقعية في المشروعات الإنشائية

أسباب زيادتها وطرق الحد منها

دار أمجد للنشر والتوزيع



عمان - الأردن - وسط البلد- مجمع الفحيص - الطابق الثالث

جوال :
٠٠٩٦٢٧٩٦٩١٤٦٣٢
٠٠٩٦٢٧٩٩٢٩١٧٠٢
٠٠٩٦٢٧٩٦٨٠٣٦٧٠

هاتف :٠٠٩٦٢٦ ٤٦٥٢٢٧٢

فـاكس:٠٠٩٦٢٦ ٤٦٥٣٣٧٢

dar.almajd@hotmail.com

dar.amjad2014dp@yahoo.com

